GARRIGUE Olivier

Professeur stagiaire en mathématiques
Classe : 6[ième]
Collège Voltaire de Remoulins

IUFM de l'académie de Montpellier
Site de Nîmes

Comment intégrer le logiciel *SMAO 6* dans une séquence d'enseignement ?

Directeur de mémoire : Monsieur RAVIER
Assesseur : Monsieur CANET

2003-2004

Résumé :

Ce mémoire a pour but d'étudier différentes manières d'intégrer de façon pertinente le logiciel *SMAO 6* dans une séquence d'enseignement en mathématiques pour une classe de sixième.

Summary :

This thesis aims to study different pertinent ways to integrate the software *SMAO 6* in the education of mathematics for a first form class.

Mots-clés :

? ? Informatique.
? ? *SMAO 6*.
? ? Document d'accompagnement.

Sommaire

1. **Introduction.** Page 5.

2. **Présentation du logiciel *SMAO 6.*** Page 5.

   2-1. De quel type de logiciel s'agit-il ? Page 5.

   2-2. Comment fonctionne-t-il ? Page 6.

3. **Problématisation.** Page 8.

   3-1. Synthèse des problèmes rencontrés lors des premières séances informatiques avec *SMAO 6.* Page 8.

   3-2. Le questionnement qui découle de l'analyse de ces problèmes. Page 9.

4. **Réflexions au sujet des séances avec *SMAO 6.*** Page 9.

   4-1. Les relations *ordinateur – savoir – élève – professeur.* Page 9.

   4-2. Quelles tâches pour les élèves ? Page 13.

   4-3. Quels types d'activités mathématiques avec *SMAO 6* ? Page 13.

   4-4. Le document d'accompagnement. Page 14.

   4-5. Quel rôle pour le professeur ? Page 15.

5. **Présentation des séances proposées avec leurs analyses respectives.** Page 16.

   5-1. Première séance : Comment ait-on pour multiplier un nombre par une fraction ? Page 16.

   5-2. Deuxième séance : Construction de triangles. Page 22.

   5-3. Troisième séance : Comment fait-on pour repérer un point dans le plan ? Page 26.

6. **Conclusions.** Page 30.

Annexes. Page 32.

Bibliographie. Page 50.

1. Introduction

L'informatique a pris une place essentielle dans notre société. En partie parce que les ordinateurs ont une grande puissance de calcul, mais aussi car ils sont devenus une source d'information et de communication importante par le biais d'internet. Le système scolaire français n'a pas échappé à l'emprise de cette technologie ; la plupart des établissements scolaires sont aujourd'hui équipés de salles informatiques. Certains collèges prêtent même des ordinateurs portables à leurs élèves pour l'année scolaire. Pour l'occasion, je citerai l'exemple du département des Bouches du Rhône ; tous les collèges font l'expérience de prêter des ordinateurs aux élèves de 4ième. A noter que ce type de démarche est mené parallèlement à l'introduction du brevet « informatique et internet » au collège plus communément appelé : « le B2i[1] ». Il est bien évident que l'outil informatique peut être utilisé à d'autres fins qu'une « simple » utilisation d'internet[2]. Il suffit de voir l'ensemble des logiciels d'apprentissages qui se trouvent sur le marché.

Lors de ma rentrée, au collège, mon tuteur m'a proposé de faire des séances informatiques avec un logiciel de mathématiques destiné aux élèves de sixième : *SMAO 6*. N'étant pas très à l'aise en informatique, j'appréhendais de mettre en place de telles séances. Néanmoins je trouvais dommage de ne pas profiter de cet outil qui était mis à ma disposition et dont l'utilisation est mentionné dans les programmes[3].

J'ai donc décidé dans ce mémoire de vous présenter mon expérience sur l'utilisation en mathématiques du logiciel *SMAO 6* disponible dans l'établissement où j'effectue mon stage. Celui-ci dispose d'une salle informatique constituée d'une quinzaine de postes en réseau, connectés à internet sur lesquels plusieurs logiciels sont installés. A noter que les expérimentations décrites dans ce mémoire ont été faites dans une classe de 6ième constituée de 23 élèves.

Après une brève présentation du logiciel, je vous exposerai les difficultés qu'ont occasionné ces premières séances informatiques dans ma pratique enseignante débutante. Du questionnement qui en découle, j'exposerai mes réflexions destinées à trouver des hypothèses de résolutions à mes problèmes. Enfin je vous présenterai les séances que j'ai établies et qui ont eu pour but d'intégrer au mieux l'outil informatique associé au logiciel *SMAO 6* dans mon enseignement des mathématiques.

2. Présentation du logiciel *SMAO 6* – (Editeur : Chrysis)

2-1. De quel type de logiciel s'agit-il ?

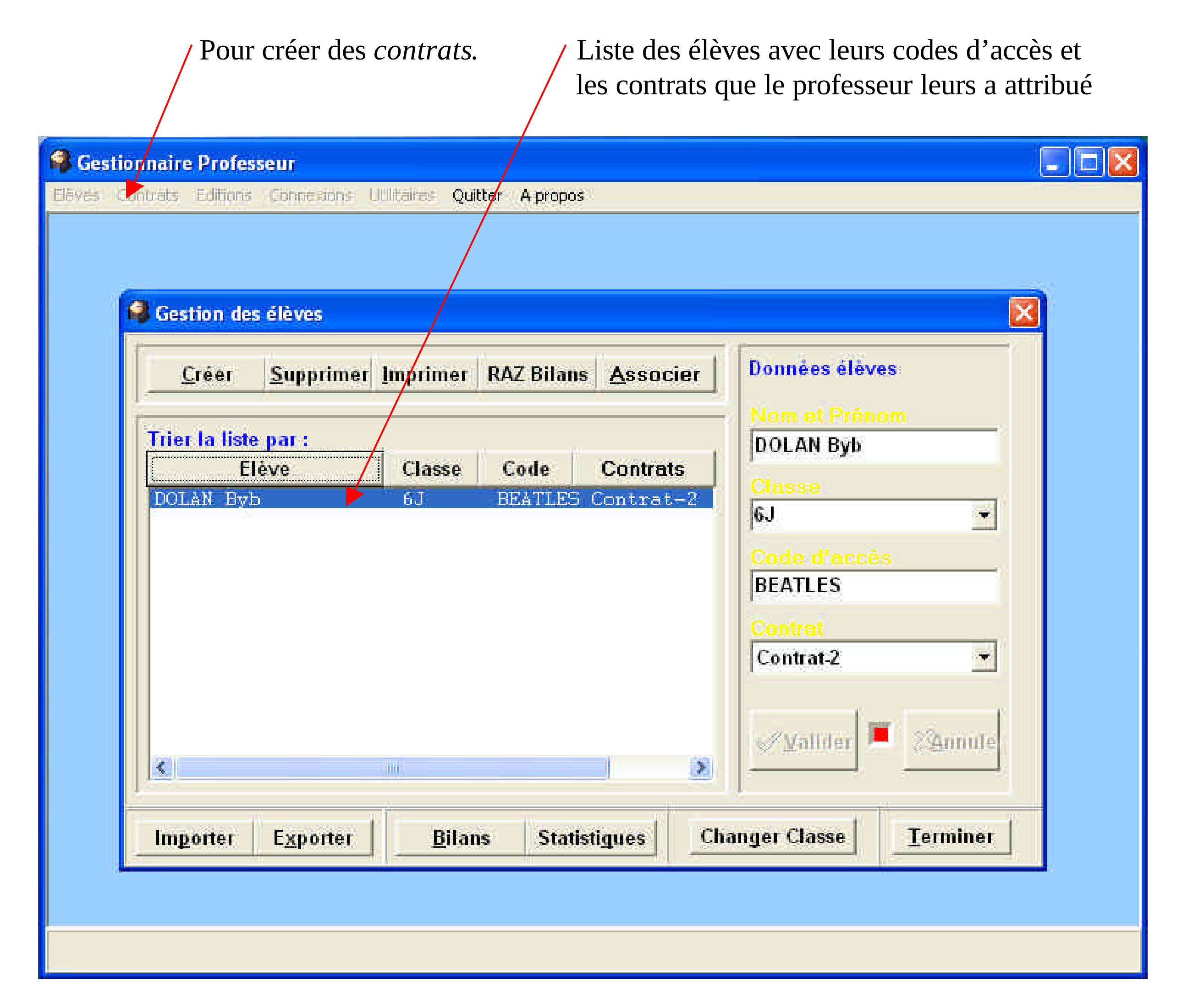
Il est placé dans la catégorie *des* <u>logiciels didacticiels</u>*. Il propose des activités avec des aides appropriées et des rappels de cours. Les élèves peuvent travailler d'une manière autonome. L'ordinateur vérifie les résultats et évalue le travail de l'élève*[4].

[1] Il permet de préciser les compétences attendues des élèves en technologie de l'information et de la communication à la fin du collège.
[2] J'entends par là utiliser l'ordinateur pour faire différentes recherches sur un sujet donné.
[3] B.O. Hors série, *programmes de 6e*, 1996.
[4] Extraits de : *Des mathématiques en sixième* de la commission Inter - IREM Premier cycle.

On dit aussi de ce type de logiciel qu'il est «fermé », le professeur ne possède aucune maîtrise de l'activité au niveau des exercices, le choix de ces derniers étant imposé. Le professeur peut néanmoins établir des *contrats*[5] qu'il proposera à ses élèves.

2-2. De quelle manière fonctionne-t-il ?

Le professeur, par l'intermédiaire de l'interface appelée : « *Gestionnaire Professeur* », donne à chaque élève un *mot de passe*. Ensuite, il établit un *contrat* composé d'un ou plusieurs chapitres qu'il attribue à chacun de ses élèves. Ce *contrat* peut être le même pour toute la classe ou différent pour chaque élève selon le choix de l'enseignant. Il est possible par cette même interface d'avoir les résultats des élèves sur les différents chapitres.



L'élève accède donc à son *contrat* grâce à son mot de passe (Ecran 1, page suivante). Un ou plusieurs chapitres lui sont proposés. Une fois qu'il a choisi le chapitre, soit il fait l'ensemble des activités qui le composent (Ecran 2, page suivante), dans ce cas un pourcentage de réussite lui est donné à la fin, soit il abandonne et un '**A**', signifiant « abandon », s'affiche alors en face de l'intitulé du chapitre.

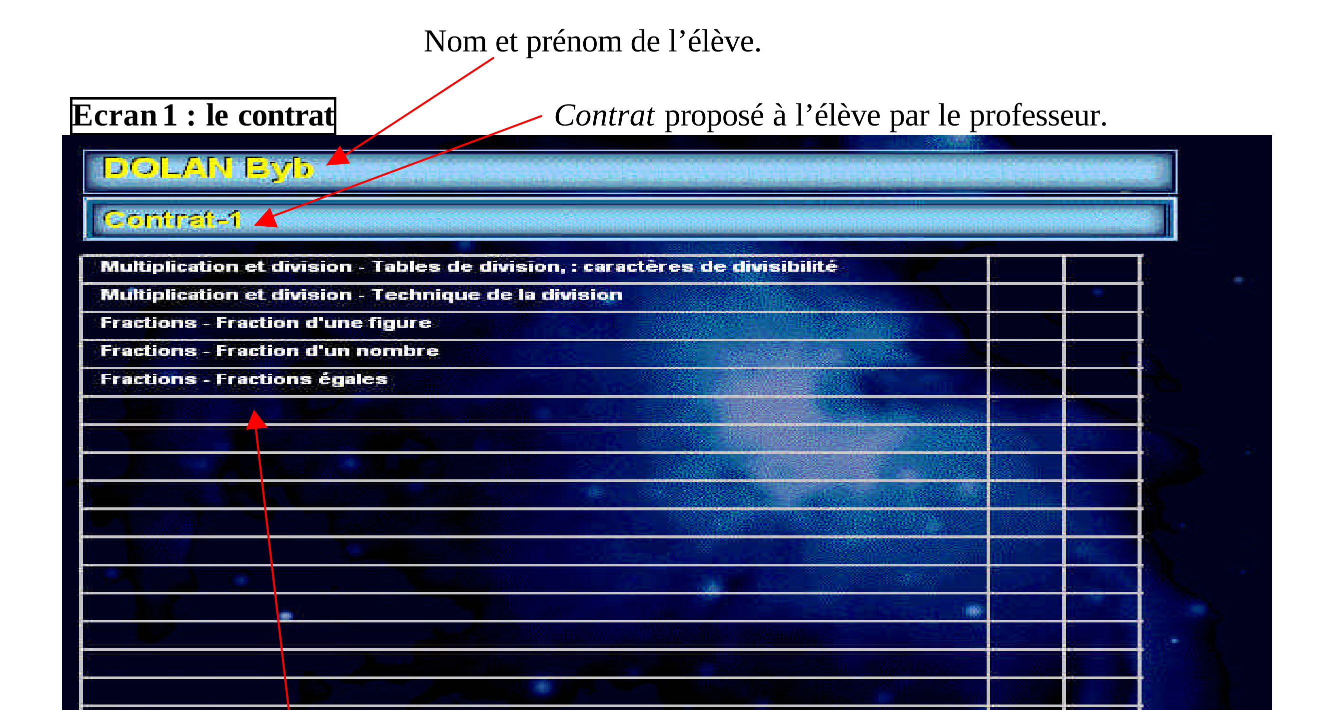
---

[5] Le mot « *contrat* » est ici employé dans le sens utilisé par le logiciel. Pour le logiciel *SMAO 6*, un *contrat* peut être constitué d'un ou plusieurs chapitres faisant référence aux différentes notions du programme de sixième. Dans la suite de ce mémoire, ce terme sera écrit en italique pour le différencier avec le contrat pédagogique qu'un enseignant établi avec ses élèves.

Nom et prénom de l'élève.

Ecran 1 : le contrat

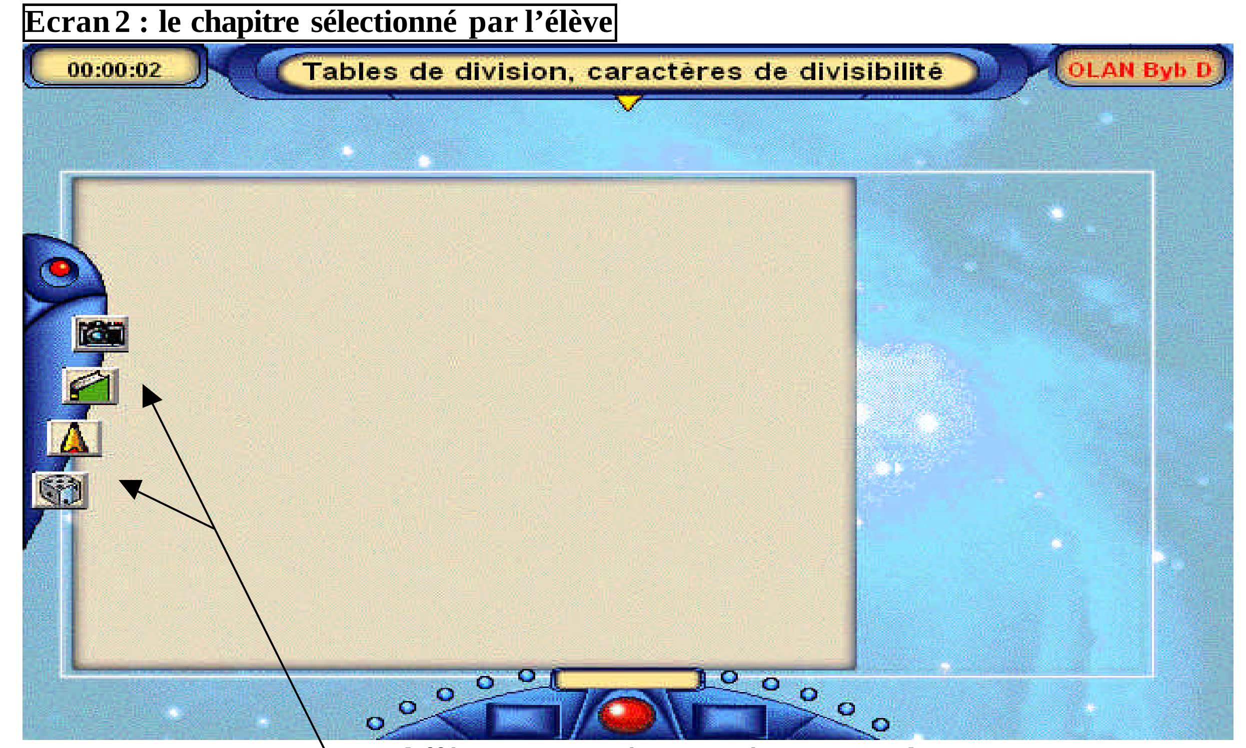
Contrat proposé à l'élève par le professeur.



Les différents chapitres constituant le contrat que l'élève peut sélectionner.

Colonnes où s'affichent les différents résultats. Le pourcentage de réussite à gauche et le '**A**' à droite si l'élève n'a pas fini les exercices du chapitre.

Ecran 2 : le chapitre sélectionné par l'élève



Les différentes activités proposées pour ce chapitre

3. Problématisation

3-1. Synthèse des problèmes rencontrés.

3-1-1. La salle informatique du collège

C'est une salle qui regroupe tous les ordinateurs, elle est à la disposition de tous les enseignants du collège. Il y a souvent saturation dans l'utilisation de cette salle (qui fait aussi laboratoire de langues). Il faut s'inscrire en début d'année sur un planning tenu par le principal adjoint du collège. On n'a la liberté du choix ni de l'unité de temps ni de celui du lieu. De ce fait on court le risque que la séance prévue soit en décalage par rapport à son travail et à sa progression. Elle peut apparaître aux élèves comme hors du contexte habituel du cours de mathématiques.

En ce qui me concerne, j'ai pu prendre le créneau horaire de 14 H à 16 H le vendredi après-midi et le mardi matin de 8 H 30 à 9 H 30, je peux ainsi utiliser ces heures selon mes besoins. Cependant j'aurais aimé avoir un créneau horaire où les élèves sont en groupe.

3-1-2. L'utilisation du logiciel *SMAO 6*

On peut rapidement remédier aux problèmes d'utilisation de l'ordinateur et de celle du logiciel avec la lecture du mode d'emploi et un peu de pratique. Bien que parfois on ne puisse pas venir à bout de certains « bugs » dus à la programmation du logiciel. Il est important dans ce cas de connaître ces « bugs » pour ne pas être pris de court pendant une séance.

Je voudrais m'attarder sur d'autres problèmes qui me sont apparus lors de l'utilisation de ce logiciel.

1. Une fois les ordinateurs allumés, les élèves sont entièrement accaparés par ce qui se passe à l'écran, j'ai alors du mal à attirer l'attention des élèves pour donner des consignes ou à demander tout simplement le silence. Je dois d'ailleurs dire que le volume sonore des premières séances était assez élevé.

2. Durant ces heures nous sommes en classe entière, c'est à dire que, si je décide de faire une séance informatique, je dois amener les 23 élèves. De ce fait, je suis limité dans la disposition des élèves qui se mettent en binômes et la « mise en route » peut être laborieuse surtout quand plusieurs binômes ont des problèmes pour allumer l'ordinateur. Il peut aussi apparaître des conflits au sein de ces binômes. Ces conflits peuvent avoir différentes origines : « il prend toujours les commandes », « il va trop lentement », « il fait pas l'activité que je veux », … Le professeur doit faire face à tous ces petits différents, ce qui n'est pas toujours évident surtout quand on ne peut pas séparer les élèves car on dispose d'un nombre limité de postes.

3. Le professeur peut voir ce que font les élèves et leur donner des conseils, s'il arrive à se faufiler dans les rangs ; il peut aussi voir les statistiques des différents élèves grâce à l'interface *gestion du professeur* proposée par le logiciel. Cependant, il est rare que tous les élèves aient 100 % à la fin d'une même activité et le dépistage des erreurs des élèves reste compliqué. Les acquis après une telle séance sont différents d'un élève à un autre et il est difficile de savoir dans quelle mesure.

4. Evoquer certaines activités de *SMAO* dans une séance normale n'est pas toujours évident car les élèves ne se souviennent plus ou n'ont pas abordé l'activité, trop occupé à avoir 100 % de réussite dans une autre activité.

3-2. Le questionnement qui découle de ces problèmes.

Du fait de mon organisation mise en place en début d'année, ces séances ont souvent lieu le vendredi après-midi et constituent les derniers moments de vie de classe de la semaine, ce qui n'est pas forcément idéal. De plus le dispositif mis en place pour une séance informatique est différent par rapport aux dispositifs que l'on peut mettre en place lors d'une séance « normale » car un nouvel outil pédagogique intervient : l'ordinateur. Les deux problèmes principaux sont alors la gestion de classe et la manière d'intégrer ces séances dans une séquence d'enseignement

Pour mieux analyser ces problèmes, les trois premières questions à se poser seraient les suivantes :

1. Quelles modifications apportent ces séances à ma façon d'enseigner les mathématiques ?
2. Comment prendre en compte ces modifications afin d'avoir une meilleurs gestion de classe ?
3. Comment prendre en compte ces modifications afin d'intégrer de façon pertinente ces séances informatiques dans la progression d'une séquence ?

Sans faire un inventaire de toutes les modifications possibles que peut occasionner une séance informatique, on peut néanmoins essayer de répondre aux questions suivantes :

- Quelles relations entre le professeur et l'élève ?
- Quels types d'activités mathématiques peut-on faire avec *SMAO 6* ?
- Quelles tâches l'élève va-t-il devoir accomplir ?
- Quel rôle le professeur doit-il tenir ?

4. Réflexions au sujets des séances avec *SMAO 6*.

4-1. Les relations *ordinateur – savoir – élève – professeur.*

Pour mieux comprendre le déroulement d'une séance informatique, il est important de discerner les différentes situations que l'on peut rencontrer dans une séance informatique sachant qu'il faut prendre en compte l'ordinateur qui est la pièce majeure dans le dispositif d'une telle séance.

4-1-1. Mes observations :

Voici dans le détail les observations faites lors des premières séances informatiques[6] avec ma classe de 6ième et la classe de 6ième de mon tuteur du collège :

1. La relation élève – savoir passe en très grande partie par le logiciel. Le logiciel *SMAO* possède un coin leçon que les élèves peuvent consulter selon leurs besoins.

[6] Ces séances portaient sur les nombres décimaux et les droites parallèles et perpendiculaires.

2. Le logiciel et l'élève interagissent. *L'environnement informatique acquiert une dimension enseignante*[7] ; par exemple, si l'élève donne une réponse fausse l'ordinateur va immédiatement lui envoyer un message d'erreur ; l'élève peut alors consulter le coin leçon pour voir ce qui ne va pas dans son raisonnement.

3. Le logiciel devient en partie garant du vrai-faux, du possible-impossible. Cette composante est reconnue parfaitement par l'élève. Le professeur doit en tenir compte car l'élève ne tiendra pas forcément compte des conseils qui lui seront donnés de la même manière que dans une séance normale.

4. L'élève devient donc plus autonome et plus actif. Ses erreurs n'ont pas le même statut, il accepte mieux le fait que sa réponse est fausse. Il pourra dire dans un premier temps que «*c'est la faute de l'ordinateur !* » ; mais l'élève n'est pas dupe ; il sait au fond de lui même que l'erreur vient d'un manque de connaissances ou d'une mauvaise maîtrise de certaines connaissances. L'élève en difficulté, n'étant pas dans le cadre habituel d'une séquence de classe traditionnelle avec les confrontations entre le professeur et lui, accepte plus facilement d'être confronté à ce type de situation.

- Comment sont traitées les mathématiques ? On a tendance à croire que les mathématiques sont traitées <u>par</u> les élèves <u>avec</u> l'ordinateur et, s'il le demande, avec l'aide du professeur. Le professeur ne peut agir sur le contenu que par les moyens que lui fournissent le logiciel. C'est à dire par l'intermédiaire des *contrats* qu'il a établis à partir de l'interface *gestion du professeur*. La question est de savoir quelle place doit tenir le professeur, n'y a-t-il pas d'autres moyens qui puissent permettre au professeur d'agir et de briser le dialogue unilatéral que certains élèves ont tendance à développer avec l'ordinateur ?

- Comment agit l'élève face au logiciel ? Il y a d'abord les aides proposées par le logiciel que l'élève consulte s'il en a envie. L'élève peut commencer à traiter les activités en se basant uniquement sur ses connaissances. Si le thème mathématique a été traité en classe, les élèves ayant un bon niveau iront très vite sans utiliser les aides ; les plus faibles auront tendance dans la majorité à consulter les aides. Lorsque le thème n'a pas été traité en classe, la tendance générale sera de voir d'abord la leçon proposée par le logiciel et ensuite de traiter les activités. On pourrait dire que l'élève apprend pas à pas ; il apprend, il essaye ; s'il se trompe il retourne voir la leçon et recommence. On retrouve ici l'idée d'un apprentissage linéaire où il suffit de combler les manques et de corriger les erreurs. On peut se poser la question de savoir s'il n'y a pas un moyen d'utiliser autrement le logiciel en brisant cette progression linéaire à travers un dispositif différent.

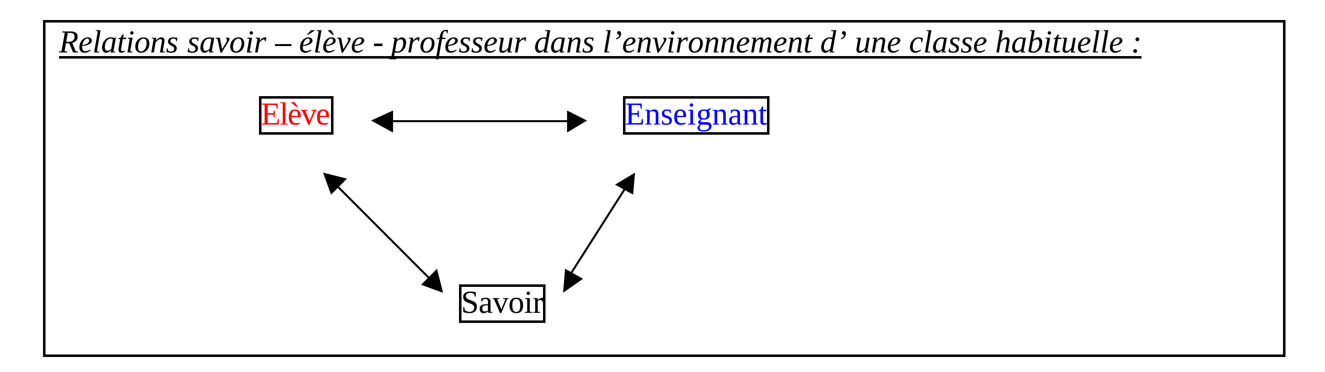
- Quel place pour le professeur ? Pour résumer mes premières impressions, le professeur n'est plus l'interlocuteur privilégié des élèves dans ses relations avec les mathématiques, au contraire, son intervention auprès des élèves, lorsqu'elle n'est pas sollicitée, peut-être considérée comme une intrusion. En général, c'est l'élève qui demande l'aide du professeur pour un problème qui relève en général d'une trop grosse lacune au niveau des connaissances et d'une mauvaise exploitation des aides proposées par le logiciel, notamment le « côté leçon ». Il est important de noter que, durant les séances observées, les élèves ont une très grande part d'autonomie. Le but est de voir d'autres dispositifs pouvant être mis en place pour permettre au professeur d'avoir plus de contrôle sur l'apprentissage de l'élève.

---

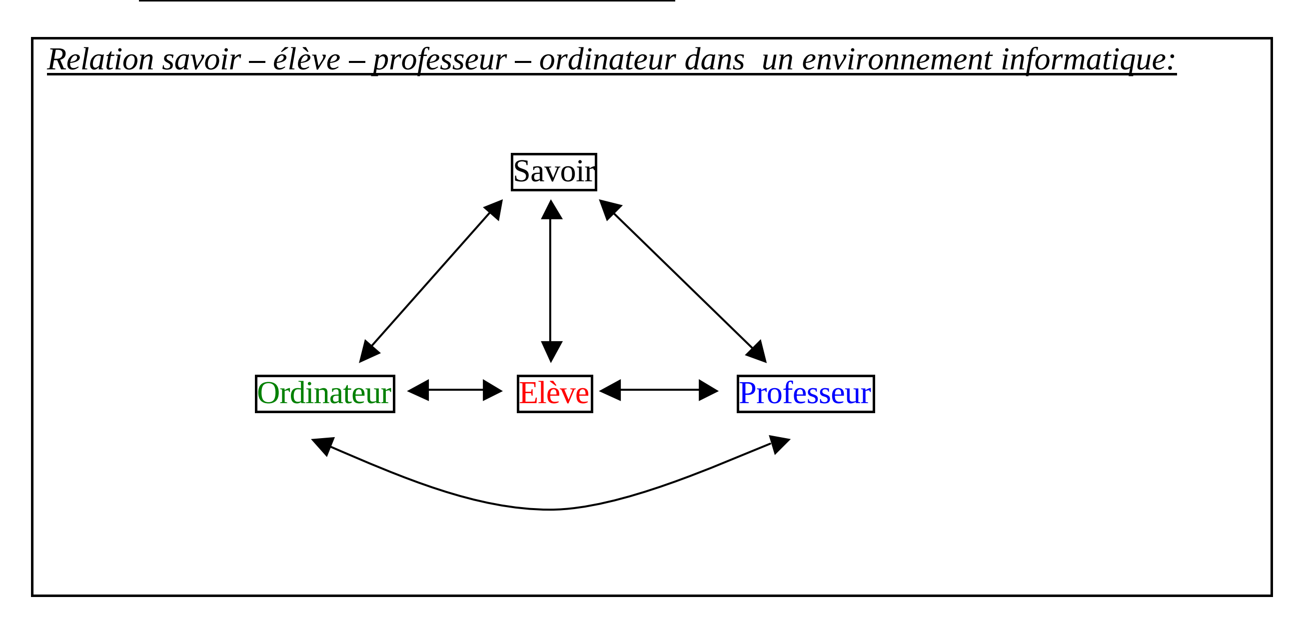
[7] Formulation tirée de l'ouvrage : Recherches en didactique des mathématiques 1993 Volume 13 Tome 1.2 : *Informatique, outil pour l'enseignement.* La pensée sauvage éditions.

4-1-2. Mon analyse, après la lecture de quelques ouvrages :

Le travail de l'élève dans l'environnement informatique n'est pas le même que dans l'environnement de la classe habituelle. Ces modifications sont à prendre en compte. En effet, les rapports habituels dans le triangle[8] ci-dessous ne sont plus valables, il faut prendre en compte l'outil informatique. C'est cet outil qui retient l'attention de l'élève et non plus seulement le professeur.



4-1-3. Proposition d'un nouveau diagramme :



Le diagramme proposé ci-dessus place l'élève au centre car je le considère comme l'acteur principal d'une séance informatique. Le professeur agira sur le contenu mathématique en proposant un *contrat* pertinent en fonction de sa progression dans la séquence. Il agira sur le dispositif en imposant une certaine démarche à suivre par l'intermédiaire d'un document d'accompagnement donné à l'élève en début de séance par exemple. Ce dispositif pourra alors interférer sur le principe de la linéarité de l'apprentissage sur lequel est basé le logiciel. Nous reviendrons sur l'utilisation d'un document d'accompagnement un peu plus loin.

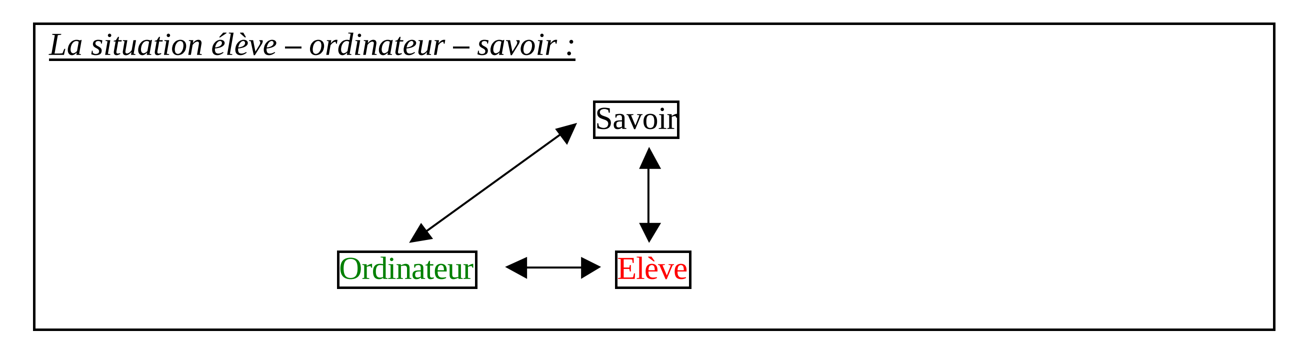
J'aimerais aussi attirer l'attention sur le fait que ce diagramme possède une symétrie axée sur le couple formé par l'élève et le savoir. On peut ainsi mieux apprécier les différentes situations possibles lors d'une séance informatique.

---

[8] Lire à ce sujet : Introduction à la didactique des sciences et des mathématiques, par Samuel JOSHUA et Jean – Jacques DUPIN , PUF.

a) <u>La situation *élève – ordinateur – savoir :*</u>

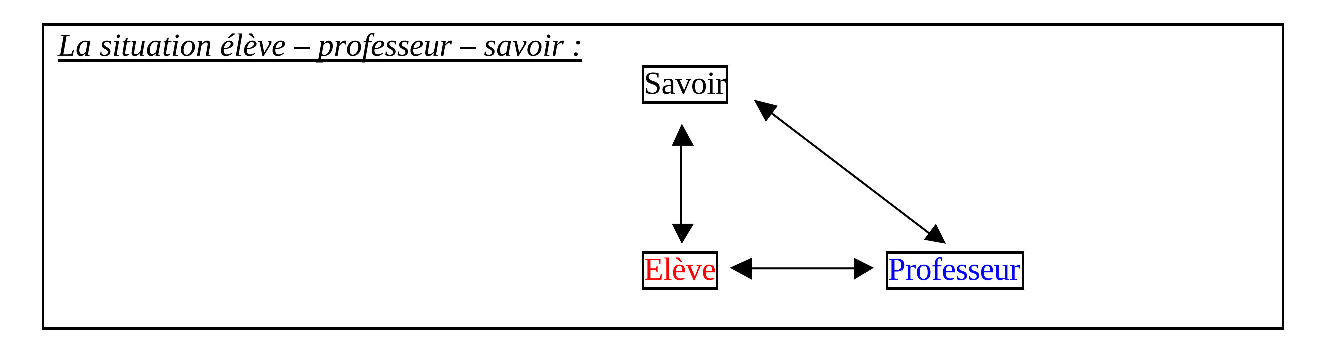
C'est dans cette situation que le professeur n'intervient pas. L'élève est entièrement concentré sur les ordres qu'il donne à l'ordinateur et les informations que celui-ci lui envoie en retour. Les élèves ont alors la maîtrise de l'avancement de leur travail. C'est cette situation que l'on peut retrouver lorsque le logiciel est installé sur un ordinateur en libre service, par exemple au CDI, et que l'élève évolue en parfaite autonomie. A noter que le professeur provoque cette situation lorsqu'il demande à l'élève d'utiliser l'ordinateur pour faire telle ou telle activité que propose le logiciel *SMAO 6*.



b) <u>La situation *élève – professeur – savoir :*</u>

Cette situation survient dans certaines circonstances. Par exemple, lorsqu'un élève a un problème de connaissance et lorsqu'il ne comprend pas les aides que lui fournit le logiciel. En général l'élève demande dans ce cas au professeur de l'aider. Le professeur doit alors faire attention de ne pas prendre la souris pour surmonter la difficulté à la place de l'élève (Effet Topaze[9]). Il faut donner d'autres moyens à l'élève en expliquant, par exemple, d'une autre manière, les connaissances mises en jeux à ce stade de l'activité. Cela peut être intéressant d'utiliser un support différent comme le papier et le crayon. On en revient à l'idée d'un possible support écrit durant la séance informatique ; pour noter des idées ou plus officiellement pour une synthèse des connaissances qui délimiterait un peu mieux le contrat établi avec le professeur et qui permettrait de mieux revenir sur les notions abordées lors de cette séance. Cette situation *élève – professeur – savoir* peut aussi intervenir lorsque, dans le dispositif, le professeur a décidé de faire une synthèse avec tous les élèves sur les différentes notions mathématiques mises en jeu en utilisant le tableau présent dans la salle informatique comme support.

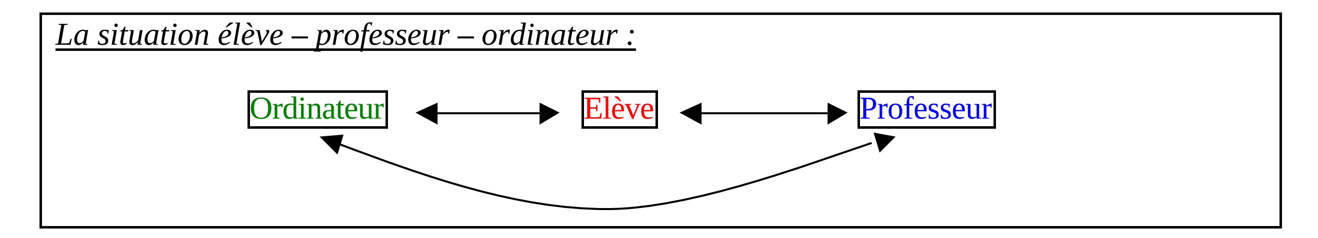
A noter que le statut du professeur, dans cette situation qui pourrait être semblable à la situation de classe habituelle, n'est pas le même. L'élève s'adresse au professeur qui à plus un statut de conseiller. L'élève semble plus attentif aux paroles du professeur que lors d'un cours habituel.



[9] Effet topaze : « Lorsqu'un de mes élèves a une difficulté, je m'efforce, d'une manière ou d'une autre , à la surmonter à sa place. » . Lire à ce sujet : Théorie des situations didactiques par Guy BROUSSEAU, La pensée sauvage éditions.

c) La situation *élève – professeur – ordinateur* :

Lorsque l'élève a un problème avec l'utilisation du logiciel ou avec celui de l'ordinateur, le professeur peut aussi montrer une manipulation informatique à laquelle l'élève n'aurait pas pensé et qui peut lui permettre une meilleur progression dans son activité mathématique.



4-2. Quelles tâches pour les élèves ?

Afin de donner une meilleur cohérence à la séance, il est important de déterminer les tâches que l'élève devra effectuer. Pour cela il faut définir ce que l'on entend par « tâche ». Je donnerai trois sens à ce mot.

Il y a d'abord le sens : production ; il s'agit de se poser la question suivantes : quelle production attend-on de l'élève durant une séance informatique ? Il est évident que le fond et la forme de cette production peuvent différer selon les notions mathématiques abordées, selon la situation de la séance informatique dans la séquence et selon d'autres paramètres tel la distribution d'un document d'accompagnement avec des consignes précises.

Ensuite, il y a le sens : tâche mathématique. Exemple : dans un triangle rectangle, calculer à l'aide des formules trigonométriques le sinus d'un angle. Il faut donc se poser la question suivante : quelles tâches mathématiques l'élève va t'il devoir effectuer durant la séance informatique ? *SMAO 6* étant un logiciel présentant des activités sur l'ensemble des notions présentes au programme, il est difficile d'énumérer toutes les tâches que l'on peut rencontrer. Mais le professeur doit cependant se restreindre à un certain nombre de tâches mathématiques pour une bonne cohérence de la séance informatique.

Enfin, il est important de considérer les tâches informatiques qui sont demandées aux élèves durant la séance. Comme nous avons pu le voir, celles-ci peuvent vraiment constituer un obstacle pour l'élève. Le but de l'enseignant va être de répondre à la question suivante : quelle tâches informatiques l'élève va-t-il rencontrer durant la séance informatique ? Il faudra être aussi vigilant au fait que ces tâches informatiques ne doivent pas entraver l'apprentissage de l'élève ou son expérimentation. Un élève qui passe plus de temps à chercher des commandes à l'écran plutôt qu'à faire des mathématiques ne profite pas de sa séance ; il a réellement le sentiment d'avoir perdu son heure.

Il est donc nécessaire d'analyser ces différents types de tâches avant de mettre en place une séance informatique, cela permettra de mieux établir les objectifs de la séance.

4-3. Quels types d'activités mathématiques avec *SMAO 6* ?

Pour établir un contrat didactique clair d'une séance informatique, il est important de mieux connaître les types d'activités que propose le logiciel. Toutes les notions abordées se présentent sous la même forme [voir le paragraphe 2-2. De quel manière le logiciel *SMAO* fonctionne-t-il ?] :

- Il y a des exercices très simples où l'élève expérimente et découvre la ou les notions mathématiques qui sont en jeu (icône correspondant: appareil photo). L'ensemble de ces exercices se fait en général en dix minutes.

- Dans chacune des activités l'élève peut consulter un coin leçon (icône correspondant : livre).
- Ensuite, des exercices d'entraînement permettent à l'élève d'évaluer ses connaissances grâce à un pourcentage de réussite qui lui est donné à la fin de la série d'exercices (icône correspondant : crayon). Il peut aussi à partir de ces exercices expérimenter par lui même sans avoir consulté le coin leçon.
- Enfin une partie jeux permet de présenter les notions abordées de façon plus ludiques, par exemple dans l'activité sur le rapporteur, l'élève doit diriger un bateau à partir d'indications sur des angles (icône correspondant : dé).

Nous voyons que le logiciel *SMAO 6* permet d'accéder à une richesse d'illustration à laquelle il est parfois difficile d'accéder lors une séance « classique ». Cependant, il est important de rappeler que *SMAO 6* et un logiciel fermé, le cadre qu'il propose est tout de même restreint. Je m'explique : si nous prenons l'exemple du logiciel Cabri géomètre[10], nous voyons que l'élève est totalement libre dans sa démarche. Il peut faire des choix parmi plusieurs commandes (tracer perpendiculaire, tracer cercle, …) et expérimenter à sa guise (je trace où je veux sur l'écran , je déplace un point selon mes envies, …). *SMAO 6* ne propose pas une aussi grande liberté, notamment en ce qui concerne les travaux géométriques où le choix des commandes est limité. Cependant, l'élève peut adopter une démarche expérimentale en testant des solutions. Je pense qu'il est important pour le professeur de valoriser cette démarche expérimentale, grâce au dispositif qu'il va mettre en place lors des séances informatiques. C'est un des enjeux de ce mémoire ; car cela va permettre à l'élève d'être l'acteur de son apprentissage en lui donnant la possibilité de pousser à son terme une logique qui lui est propre.

4-4. Le document d'accompagnement est-il une réponse à certaines de mes questions ?

Quand on considère une séance informatique, un des soucis de l'enseignant est d'envisager « un avant », « un pendant » et « un après ». Il est à mon avis nécessaire de voir que le passage en salle informatique n'est qu'un moment de l'apprentissage d'une ou plusieurs notions mathématiques. Le document d'accompagnement peut-être un support permettant de prendre conscience de ce fait.

Voici, ci-dessous les différents rôles que le document d'accompagnement peut avoir. On remarque qu'il permet d'apporter plusieurs éléments de réponses aux problèmes que j'ai pu rencontrer durant les premières séances informatiques.

a) Rôle 1 : mettre en place une démarche expérimentale.

Il s'agit de briser un apprentissage trop linéaire. En effet, si on le laisse évoluer à sa guise et trouver des réponses toutes faites, l'élève risque de se cantonner dans un rôle de consommateur d'activités mathématiques. L'élève doit être actif en développant une série de questions auxquelles il doit répondre en effectuant une démarche expérimentale. Le document d'accompagnement doit l'aider dans ce sens.

b) Rôle 2 : la valorisation du travail informatique.

L'élève conserve un document de travail qui lui permet d'avoir du recul sur son travail et de voir les progrès qu'il a effectués durant ces séances informatiques. Le professeur peut aussi

[10] Cabri géomètre II plus : logiciel de type libre développé par Jean Marie LABORDE et Franck BELLEMAIN.

faire mention du bon travail d'un élève, document complété à l'appui, et pourquoi pas évaluer ce document. Cela peut valoriser et motiver l'élève.

c) Rôle 3 : la situation de la séance dans la séquence.

Ce document permet aussi à l'élève de mieux situer le travail accompli durant cette séance dans l'organisation de la séquence. L'élève fait le lien avec les notions acquises et les notions à acquérir : il ne donne pas l'impression de sortir du contexte de la séquence.

d) Rôle 4 : un lien de communication et un suivi.

Le professeur, par l'intermédiaire de ce document, possède une référence. Il peut ainsi revenir sur le contenu mathématique de cette séance en classe, au moment d'un cours, au moment d'une correction de devoir, au moment de la correction d'un exercice d'application, … etc. L'élève peut revenir à loisir sur ce document et faire part plus facilement de ses difficultés au professeur. Il peut aussi avoir une trace de son cheminement et ainsi voir l'évolution de ses conceptions. Le professeur a la possibilité de mettre en place un suivi qui lui permet de consolider les savoirs et les savoir-faire que l'ordinateur contribue à acquérir.

4-5. Quel rôle pour le professeur ?

L'ordinateur présente une lourdeur organisationnelle non négligeable. Le professeur doit en tenir compte. Si d'un côté matériel il doit veiller à ce que la salle informatique soit opérationnelle, il doit de plus veiller à ce que la mise en place de la séance informatique dans la séquence soit efficace. Sur ce dernier point voilà ce que mes réflexions permettent de dire :

1. Lorsque la séance informatique est envisageable, le professeur doit prévoir à l'avance la bonne place de cette séance dans l'articulation de la séquence et le bon déroulement de celle-ci. Le fait de connaître les différentes situations possibles d'une séance informatique va permettre de mieux anticiper les phases de travail et donc de mieux saisir le rôle de l'enseignant vis à vis de l'élève. Le professeur doit savoir quand intervenir pour faire une synthèse au tableau et briser le dialogue continue que l'élève finit par avoir avec l'ordinateur. le professeur doit « dépanner » l'élève avec toutes les précautions que cela implique, se tenir en retrait lorsque l'élève peut agir seul et encourager ce dernier dans sa démarche d'expérimentation.

2. Il est important que le contrat soit clair pour les élèves. Les objectifs de la séance informatique doivent être clairement exposés. Pour cela, nous avons parlé de la nécessité d'un document d'accompagnement que le professeur doit prendre grand soin à établir. Ce dernier ne sera mis en place de façon cohérente que si les tâches de l'élève ont été analysées au préalable par le professeur. Le choix des activités devient ensuite plus facile à faire.

3. Il ne faut pas non plus oublier la gestion du groupe classe qui, si elle ne s'exprime pas de la même façon que lors d'un cours habituel, est importante. Rappelons que dans mon cas ce son des binômes que j'ai mis en place. C'est binômes doivent aussi être justement constitués. J'ai fait part des conflits que j'ai pu rencontrer. J'ai fait plusieurs expérimentations et il s'avère que dans mon cas des binômes de niveaux soient les mieux adaptés.

5. Présentation des séances d'expérimentation avec leurs analyses respectives.

Cette partie vise à exposer trois séances parmi les séances que j'ai pu mettre en place après avoir fait un bilan des réflexions que j'ai exposées ci-dessus. La séance faisant partie intégrante d'une séquence, je prendrai soin dans la description de chaque séance d'expliquer le dispositif mis en place. Les trois séances sont commentées suivant le même plan pour faciliter la lecture des commentaires. Je présenterai d'abord la séance d'un point de vue mathématique en exposant les notions au programme de 6ième mises en jeu et les objectifs que je me suis fixés par rapport à ceux-ci. Il suivra une présentation du document qui sera distribué aux élèves. Ensuite je ferai un commentaire sur le déroulement de la séance informatique en elle même et sur celui de la séance suivante qui s'appuiera sur une analyse des documents d'accompagnement que les élèves m'auront rendu à la fin de la séance informatique. Enfin, je dresserai un bilan des effets induits par ma nouvelle façon d'organiser les séances informatiques.

5-1. Première séance : La multiplication d'un nombre par une fraction.

5-1-1. Présentation de la séance d'un point de vue mathématique:

a) Thème : Multiplication d'un nombre par une fraction.

b) Place de la séance dans la séquence :

Nous avons déjà vu les fractions dans des situations de partage. Nous avons ensuite introduit le fait que la fraction $\frac{a}{b}$ (avec b ? 0) est un nombre. Il s'agit maintenant d'enchaîner avec cette séance informatique qui est une première approche de l'utilisation de la multiplication dans les calculs sur les fractions. Quelques séances seront encore consacrées à ce sujet : notamment une trace écrite sera établie à partir des productions des élèves durant cette séance informatique et des exercices de réinvestissement seront donnés. Nous aborderons ensuite les notions suivantes :

- Fraction et abscisse d'un point.
- Ecritures fractionnaires d'un même nombre.

c) En ce qui concerne le programme de 6ième :

Cette séance fait référence à la partie du programme suivante :

Compétences exigibles	*Commentaires*
- Savoir utiliser un quotient de deux entiers dans un calcul sans effectuer la division.	Les activités poursuivies en 6ième s'appuient sur deux idées : 1. le quotient $\frac{a}{b}$ est un nombre, 2. $\boxed{\frac{a}{b} ?\ b = a}$ Ceci permet de considérer un nombre tel que $\frac{4}{3}$ comme quatre fois un tiers, le tiers de quatre ou encore le nombre dont le produit par trois est égal à quatre.

d) Objectifs :

Nous avons deux objectifs principaux pour cette séance :

- ?? Il s'agit de découvrir le nombre solution de l'équation : …… ? $a = b$ où a et b sont des entiers avec a ? 0. C'est une première approche de cette notion fondamentale sur les fractions. Elle revient sur le statut de nombre de la fraction ; les élèves ont l'habitude de remplacer les « …… » (que nous écrirons x : l'inconnu de l'équation mais à un autre niveau) par un nombre entier ou un nombre décimal, cette séance va donc aussi permettre de voir comment les élèves ont acquis le fait qu'une fraction est un nombre et qu'il peut prendre place dans des calculs au même titre que les nombres entiers et les nombres décimaux. Les élèves ont différentes pistes pour répondre à cette question que nous commenterons dans l'analyse de la séance.
- ?? Nous abordons aussi la question : « comment multiplier un nombre par une fraction ? ». Ceci est une question qui tend à généraliser l'emploi des fractions dans des produits quand elles y figurent.

5-1-2. Présentation du document d'accompagnement.

a) Le document d'accompagnement : [cf. Annexe 1, page 33]

b) Commentaire du document d'accompagnement :

Le professeur ramassera ces documents complétés par les élèves à la fin de la séance. Une appréciation du travail sera donnée pour chaque élève sous la forme d'une lettre (A, B, C ou D). Le professeur tiendra compte de cette appréciation lorsqu'il attribuera une note de participation en classe à l'élève à la fin du trimestre. Cette appréciation sera donnée en fonction du travail rendu par l'élève (travail propre, contenu mathématique correct, ensemble des exercices traité, idées mathématiques exposées), de la bonne coordination du binôme et enfin de l'écoute des consignes en début de séance.

Le travail des élèves consiste, dans la partie 2a. , à découvrir le nombre solution de l'équation :
…… ? $a = b$ où a et b sont des entiers (avec a ? 0). Si les élèves peuvent, dans cette partie avoir une démarche « mécanique » du type « il faut qu'il y ait le même nombre en haut et en bas pour qu'il disparaisse », la démarche ne sera pas négative dans le sens où ils devront se demander dans les questions suivantes pourquoi mathématiquement il peut faire cela. Il ne faut pas oublier que l'on veut aussi affirmer l'idée que $\frac{a}{b}$ est un nombre. On se place dans un environnement mathématique qui place les fractions dans une situation de nombres sur lesquels on peut opérer : ici on multiplie ces fractions par d'autres nombres que les élèves connaissent déjà.

Dans la question 2b. ils devront faire des expérimentations afin de pouvoir répondre à la question 3 : « comment multiplier un nombre par une fraction ? ». Cette partie permettra l'élaboration d'une règle à partir des productions des élèves qui alimenteront le débat en classe la séance suivante. La forme de réponse attendue est un calcul en ligne en plusieurs étapes avec une utilisation pertinente des parenthèses.

La dernière partie est un petit problème inspiré des activités du logiciel *SMAO 6*, il permettra au professeur de voir jusqu'où les élèves sont allés dans la difficulté et si les élèves arrivent à réinvestir la règle qu'ils ont plus ou moins bien élaborée. C'est aussi un moyen de

gérer l'hétérogénéité en donnant un exercice un peu plus difficile aux élèves qui ont traité très rapidement les premières questions.

5-1-3. <u>Scénario prévu pour la séance informatique :</u>

Dans un premier temps, les élèves sont installés par binômes devant un ordinateur, sauf 4 élèves qui travailleront seul devant leur écran, car ces élèves demandent une attention particulière et parce que l'on dispose du nombre juste de postes. Les ordinateurs ne sont pas encore allumés et le professeur explique le type de tâches qu'ils vont devoir effectuer durant cette séance en lisant avec eux rapidement les consignes. Une fois que le professeur a répondu aux questions des élèves, ils peuvent allumer leurs ordinateurs et commencer. Dans cette phase de travail nous nous retrouvons dans la situation *élève – savoir – ordinateur,* c'est à dire que les élèves prennent connaissance des notions mises en jeu à travers l'ordinateur et essayent de répondre aux questions . Au bout de 15 à 20 minutes suit une alternance de travail sur l'écran et de travail sur papier. Le professeur veillera à ne pas se trouver dans une situation *élève – savoir – professeur*, les élèves devant découvrir par eux-même ces nouvelles notions. Par contre le professeur veillera à répondre aux questions qui font appel aux situations *élève – ordinateur – professeur* qui peuvent interférer dans le court normal du travail des élèves, bien que les tâches informatiques ne devraient pas poser de problèmes. Une dernière remarque : les élèves sont totalement libres de commencer à compléter les questions de la feuille dans l'ordre qu'ils veulent.

5-1-4. <u>Analyse de ce qui s'est passé pendant et après – commentaires :</u>

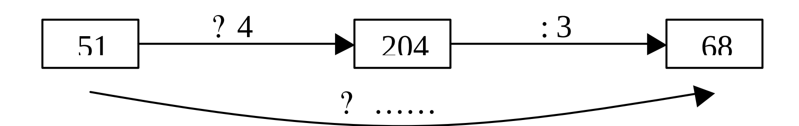
a) <u>Pendant la séance :</u>

Avant toute chose, il est important de signaler que c'est la première fois qu'un travail de ce type (c'est à dire : activité d'approche, en séance informatique avec un document à remplir) est proposé aux élèves.

En ce qui concerne le scénario, il a été bien suivi. Les élèves ont joué le jeu même si certains ont éprouvé des difficultés. En effet le fait de se trouver seuls devant des notions jusque là non abordées ne rassure pas les élèves. 8 élèves sur les 23 élèves n'ont rien répondu aux questions 2b. et 3. Cependant, deux de ces élèves (le binôme) n'ont rien marqué car ils étaient plus occupés à avoir 100% de réussite à l'activité plutôt qu'à remplir le document. Au vue des productions, je peux dire que 6 élèves se sont réellement trouvés en difficulté face aux questions qui leur étaient posées et n'ont pas pu répondre.

De manière générale, il est intéressant de voir que si les élèves sont déstabilisés au départ, cette manière de procéder suscite la curiosité des élèves et la collaboration entre les élèves d'un même binôme s'accroît. Une fois que les élèves ont compris les possibilités d'expérimentation, ils se placent très vite dans une dynamique de travail. Les élèves sont mis sur un pied d'égalité du fait que la situation est nouvelle tant au niveau du contenu mathématique qu'au niveau de la manière de travailler en séance informatique. Les élèves collaborent en mettant leurs connaissances et leurs idées en commun pour essayer de franchir les obstacles mathématiques. Pour les binômes les plus productifs on voit que les élèves se posent beaucoup de questions entre eux par rapport à ce qu'il y a d'écrit à l'écran.

Exemple : Les élèves se trouvent confrontés à la question suivante,



ils doivent compléter par $\frac{9}{2}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{2}{9}$, $\frac{4}{3}$ ou $\frac{1}{3}$.

J'ai pu entendre des élèves se poser les questions suivantes : Est-ce que l'ordre des opérations est important ? A quel moment on met 4 au numérateur ? A quel moment on met 3 au dénominateur ? Les élèves qui se posent ce type de questions ont très rapidement trouvé une règle applicable à cette question. Un des points positifs est que les élèves peuvent recommencer plusieurs fois cette questions avec chaque fois des nombres différents, ils peuvent à loisir valider ou invalider des hypothèses grâce à la correction que propose le logiciel au bout de deux réponses fausses.

b) Analyse des productions mathématiques des élèves : [cf. Annexe 1, page 33]

Cette phase est très importante car elle va directement influencer la suite que je donnerai à la séance suivante. En effet c'est à partir de leurs productions que les élèves élaboreront, sous ma direction, la trace écrite qu'il y aura dans le cahier de cours. C'est pour cela qu'il est important que je prenne connaissance de leurs réponses. Analysons leurs productions question après question.

Question 2a.

Dès cette question nous pouvons voir les élèves qui ont pu répondre à la question 3. En effet, la plupart de ces élèves ont pu répondre à cette question. Mais ceux qui ont répondu « mécaniquement », comme j'ai pu le dire dans le commentaire du document d'accompagnement, et n'ont pas approfondi leur réflexion, n'ont pas répondu aux questions suivantes. Cette question permet d'apprécier à posteriori le degré de réflexion des élèves.

Il y a plusieurs cas d'élève :

- L'élève qui a essayé de répondre aux premières égalités sans réellement y parvenir.
- L'élève qui a complété toutes les égalités sans répondre aux deux dernières : 191 ? …… = 44 et …… ? 5 = 3. Cette catégorie d'élèves se divise en deux ; il y a ceux qui ont ensuite pu répondre aux questions suivantes et ceux qui se sont arrêtés là. On peut analyser ce problème rencontré par les élèves en posant la question suivante : « quel est le statut des '……' dans ces égalités pour les élèves ? ». La réponse que j'ai pu avoir en écoutant mes élèves est la suivante ; les points de suspension représentent un nombre, or, malgré les séances que l'on a pu faire précédemment, quelques élèves n'ont pas encore acquis le fait qu'une fraction peut être considérée comme un nombre. Les nombres que connaissaient ces élèves se réduisant aux nombres entiers et aux nombres décimaux, ils ont immanquablement essayé de compléter par un entier ou un nombre décimal.
- Enfin, il y a les élèves qui ont répondu tout juste à cette question. Mais là aussi cette catégorie d'élève se divise en deux, il y a ceux qui ont répondu de façon « mécanique » : cela se voit dans les réponses qu'ils ont données aux questions suivantes et ceux qui ont répondu en ayant compris avant, pendant ou après avoir traité les questions suivantes. Rappelons que les élèves avaient libre choix de mener leur activité comme ils le voulaient.

La question 2b.

La première chose que l'on peut dire c'est que les élèves n'ont pas su bien détailler leurs calculs, la question des élèves ayant été durant la séance : « comment ont fait ? ». Sur ce point je les ai laissés libres en reformulant la question de la manière suivante : « vous présentez vos calculs de la manière que vous voulez. ». Plusieurs réponses ont été données. Il y a les élèves qui n'ont marqué que le résultat sans aucune justification (si l'élève avait

compris la règle il fallait se reporter à la question 3.), les élèves qui ont marqué le résultat en posant les calculs à côté, les élèves qui ont détaillé le calcul en ligne en mettant des parenthèses. Cette dernière forme de réponses étant celle que j'attendais.

<u>La question 3.</u>

Il y a des réponses très différentes. Si l'on ne s'intéresse qu'aux réponses dont le contenu est juste on voit aussi deux catégories d'élèves :certains élèves se sont exprimés avec leurs mots à eux, en utilisant des expressions du type : « le nombre du haut » et «le nombre du bas », plutôt que d'utiliser les mots numérateurs et dénominateurs. D'autres élèves par contre ont écrit une règle avec les bons termes mathématiques.

<u>La question 4.</u>

Dans le cadre était attendu l'opération : 252 ? $\frac{5}{9}$ = (252 ? 5) : 9 = 1260 : 9 = 140. Le détail des calculs n'était pas exigé mais on remarque le souci de quelques élèves qui sont parvenus jusque là de montrer les calculs qu'ils ont effectués.

c) <u>Le déroulement de la séance suivante:</u>

Avant de parler de cette séance, il est important d'expliquer de quelle manière j'ai corrigé les copies. Je me suis contenté de valider les réponses justes et de barrer les réponses fausses. Il était important de n'apporter aucun élément de réponse sur la copie pour que l'élève soit plus attentif à la mise en commun qui doit aboutir à la mise en place de règles de calcul et à une correction aisée du document d'accompagnement par les élèves. Bien sûr, une lettre d'évaluation a été attribuée sur chaque copie comme je l'ai expliqué précédemment.

Donc, après leur avoir rendu leur copie, un temps a été donné aux élèves pour qu'ils reprennent connaissance de leurs productions et qu'ils situent leurs difficultés. On peut déjà faire une remarque au niveau de la réaction des élèves ; beaucoup d'élèves en consultant leur copie demandent à leur voisin et plus généralement me demande directement : « comment il fallait faire ? ». C'est alors que je propose différents exemples au tableau similaires à ceux du document d'accompagnement :

a) 8 ? $\frac{5}{8}$ = …… b) $\frac{......}{33}$? 33 = 111 c) $\frac{53}{......}$? 18 = 53

d) 191 ? …… = 44 e) 20 ? $\frac{4}{5}$ = ……

La question posée aux élèves étant : par quel nombre je complète et pourquoi ?

Le but était qu'à l'issue de ce petit débat tous les élèves, même les plus en difficultés lors de la séance informatique, puissent utiliser les règles que l'on va établir ensemble pour répondre à la question : comment multiplier un nombre par un fraction ?

Grâce à la connaissance des productions des élèves, je peux facilement donner un temps de parole à chaque élève, en m'appuyant sur ce qu'ils ont fait. J'avoue que la séance diffère alors des séances habituelles. Car plus d'élèves participent, même les élèves qui sont d'habitude en difficulté, il semble qu'une émulation se soit créée face à l'enjeu de trouver une règle dont la formulation mathématiques soit claire pour tout le monde.

A l'issue du débat, Je finis par écrire sous la dictée des élèves ces deux règles identiques :

<u>Règle de calcul N°1:</u>

Pour multiplier par une fraction, on **multiplie** par le **numérateur** et on **divise** par le **dénominateur**.

Exemple avec la règle N°1 :

20 ? $\frac{4}{5}$ = (20 ? 4) : 5 = 16

Règle de calcul N°2 :

Pour multiplier par une fraction, on **divise** par le **dénominateur** et on **multiplie** par le **numérateur**.

Exemple avec la règle N°2 :

20 ? $\frac{4}{5}$ = (20 : 5) ? 4 = 16

C'est alors qu'un élève pose alors la question suivante :

« Est ce qu'on peut faire : 20 ? (4 : 5) ? ».

Cette méthode n'avait pas été recensée dans les productions des élèves. L'élève, à la suite de la séance informatique où il avait éprouvé quelques difficultés, avait consulté son cours et s'était reporté à la partie du cours où l'on avait considéré une fraction comme une division entre deux entiers.

Je lui demande d'aller au tableau et d'expliquer dans ce cas comment il procéderait. L'élève écrit alors : 20 ? (4 : 5) = 20 ? 0,8 = 16, en posant séparément le calcul suivant 4 : 5 en colonne et en disant que 20 ? 8 = 160 et donc que 20 ? 0,8 = 16, « il suffit de diviser par 10 ». Je valide la réponse et explique en d'autres termes pour les élèves qui n'ont pas compris, ce qui me permet, au passage, de parler de calcul avec des parenthèses.

Je demande à l'élève resté au tableau de calculer avec sa méthode 20 ? $\frac{2}{3}$. En posant la division 2 : 3, il remarque que la division « ne se termine pas ». L'élève dit qu'on ne peut pas et qu'il faut utiliser les autres méthodes. Le professeur lui demande alors d'utiliser par exemple la première méthode. L'élève multiplie facilement 20 par 2 et pose la division 40 : 3, il se rend compte alors que la division ne se termine pas, il essaye alors la deuxième méthode sous l'indication d'un autre élève mais la division 20 par 3 ne se termine pas non plus. Le professeur essaye alors d'expliquer que le résultat obtenu n'est ni entier, ni un nombre décimal et que l'on peut l'écrire sous forme d'une fraction $\frac{40}{3}$ si l'on veut une valeur exacte. Un des meilleurs élèves propose alors «d'écrire un arrondi » faisant référence à une fraction de ce type que l'on avait donné précédemment dans le cours. La séance se terminera en donnant un arrondi au dixième, au centième et au millième de la division 40 : 3 que l'on prendra comme des valeurs approchés de la fraction $\frac{40}{3}$.

5-1-5. Bilan de la séance informatique.

Je rappelle que c'était la première fois que les élèves faisaient une activité d'approche basée sur l'expérimentation informatique. Les élèves ont éprouvé de l'intérêt. Le fait que l'activité soit ouverte et que l'élève doive trouver par lui même la règle de calcul suscite un grand nombre de questions. S'il faut un temps d'adaptation, les élèves essayent de mettre en place une stratégie d'expérimentation efficace ; ils vont refaire un exercice plusieurs fois jusqu'à comprendre le raisonnement mathématique qui permet d'arriver à la solution. Le fait

d'être en binôme face à une question dont ils ne connaissent pas la réponse les oblige à être plus à l'écoute entre eux.

En ce qui concerne la séance suivante, j'ai pu constater une participation accrue de mes élèves lors de la synthèse. Dans l'ensemble, ils sont fiers de pouvoir montrer ce qu'ils ont trouvé et contents de pouvoir accomplir une nouvelle tâche mathématique qu'ils ont découverte par eux même.

5-2 Deuxième séance : Les constructions de triangles.

5-2-1 Présentation de la séance d'un point de vue mathématiques :

a) Thème :

Construction de triangles à partir de différentes données, élaboration d'un programme de construction.

b) La place de la séance dans la progression de la séquence :

Dans la séquence sur le cercle, nous avons déjà parlé et fait des programmes de constructions de figures. Même si on leur demande de s'exprimer avec leurs propres mots, les élèves éprouvent beaucoup de difficultés. Ecrire un programme de construction n'est pas une source de motivation chez mes élèves, même si l'on fait ceci sous forme de travail de groupe ce qui d'habitude provoque une bonne émulation. En utilisant l'outil informatique, j'espère aussi les réconcilier avec ce type de tâche mathématique.

Durant cette séquence nous allons faire un bilan de toutes les figures planes que nous avons vues tout au long du premier trimestre, notamment les triangles. Nous avons déjà fait un rappel oral des définitions au tableau durant les séquences précédentes de géométrie, cependant aucune trace écrite ne figure dans le cahier de cours. Si dans la séquence sur les angles nous avons déjà construit des triangles, cette séance informatique a pour but de voir des constructions de triangles avec essentiellement des reports de longueurs (règle et compas) ; les élèves utiliserons néanmoins l'équerre pour la construction du triangle rectangle. Il sera aussi demandé aux élèves d'expliquer leur construction avec leurs propres mots en écrivant un programme de construction pour chacun des triangles à construire. Cette séance informatique sera suivie, de l'élaboration d'une trace écrite par un jeu de questions-réponses sur les différentes définitions des triangles (quelconque, isocèle, équilatéral, rectangle et rectangle isocèle), puis de la correction du document d'accompagnement de la séance informatique avec quelques commentaires sur les constructions ou les programmes de construction. Des exercices avec de petits raisonnements déductifs et d'autres programmes de constructions seront ensuite donnés.

c) En ce qui concerne le programme de 6ième :

Cette séance fait référence à la partie du programme suivante :

Compétences exigibles	*Commentaires*
- Utiliser correctement, dans une situation donnée, le vocabulaire suivant : triangle, triangle isocèle, triangle équilatéral, triangle rectangle. - Tracer et reproduire sur papier blanc les figures nommées ci-dessus.	- Les travaux de reproduction pourront consister en un dessin à partir d'un énoncé décrivant la figure. - Les travaux de construction d'une figure, à l'aide d'instruments ou dans un environnement informatique, s'appuieront sur sa définition ou certaines de ses propriétés.

« De l'école élémentaire, les élèves apportent une expérience des figures les plus usuelles. L'objectif fondamental, en sixième, est encore la description et le tracé de figures simples. Au terme d'un processus progressif, le champ des figures étudiées est enrichi, le vocabulaire est précisé et les connaissances sont réorganisées… »

d) Objectifs :

Les élèves vont devoir tracer quatre triangles à partir de données numériques et écrire pour chaque tracé un programme de construction. Si les élèves risquent de ne pas rencontrer trop de problèmes pour les constructions, ils pourront avoir quelques difficultés pour écrire le programme de construction comme nous l'avons mentionné ci-dessus. L'idée est aussi de reprendre ce type de tâche sur des configurations simples.

Le professeur pourra ainsi évaluer les compétences des élèves pour construire des triangles à partir d'un énoncé et il pourra dépister les difficultés que les élèves ont rencontrées pour écrire les programmes de construction.

5-2-2. Présentation du document d'accompagnement.

a) Le document d'accompagnement : [cf. Annexe 2, page 38]

b) Commentaire du document d'accompagnement :

Le document d'accompagnement est constitué de deux feuilles qui comportent en tout quatre exercices. Pour chacun des exercices un cadre est donné dans lequel, les élèves vont devoir tracer le triangle demandé. Un deuxième cadre situé en-dessous permettra aux élèves d' écrire leur programme de construction. A noter qu'ils peuvent aussi utiliser ce cadre pour expliquer les difficultés qu'ils ont rencontré pour faire la construction ou pour écrire le programme de construction ; ceci permettra d'ouvrir un débat lors de la correction du document d'accompagnement sur des points plus particuliers si le besoin s'en fait sentir.

Au niveau des exercices :

L'exercice n°1 : Il s'agit de construire un triangle quelconque avec la règle et le compas. Cet exercice ne devrait pas poser de difficulté si ce n'est que le triangle justement n'est pas particulier. En effet, dans des séances précédentes j'ai remarqué que les élèves veulent le plus souvent identifier l'objet géométrique qu'il manipule ; quand un élève rencontre un triangle il se demande si « c'est un triangle équilatéral » (« parce que c'est le plus facile, il a tout d'égal »), « c'est un triangle isocèle » (« parce qu'à la rigueur lui on le connaît, c'est un chapeau pointu, il a deux côté égaux et un troisième pas égal ») ou « c'est un triangle rectangle » (« il a un angle droit »).

L'exercice n°2 : Les élèves doivent construire un triangle équilatéral. Cet exercice ne devrait pas poser de difficultés majeures.

L'exercice n°3 : Le but est de construire un triangle isocèle, les élèves devront repérer quel est le sommet principal du triangle.

L'exercice n°4 : Il faut construire un triangle connaissant l'angle droit, la longueur de l'hypoténuse et la longueur d'un des côtés de l'angle droit. Cet exercice risque d'être délicat car il nécessite l'utilisation des trois instruments au niveau de la construction (règle, équerre et

compas). De plus Les élèves sont plutôt habitués à construire un triangle rectangle en connaissant la longueur des deux côtés de l'angle droit.

5-2-3. Scénario prévu pour la séance informatique :

Plusieurs phases sont prévus pour cette séance.

?? Les ordinateurs sont d'abord éteints et j'explique aux élèves les objectifs de la séance à travers le commentaire du document d'accompagnement que je leur ai distribué dès leur entrée en classe.

?? Les élèves allume leur ordinateur pour aller directement dans la partie activité où ils devront construire différents triangles avec des commandes informatiques symbolisées par une équerre, une règle et un compas. Cette situation *élève – savoir – ordinateur* doit être interrompu par le professeur de différentes manières :

1. Lorsqu'un élève est bloqué au niveau des connaissances, on se trouve alors dans une situation *élève – professeur – savoir*. C'est notamment le cas quant je m'aperçoit qu'un élève ne connaît pas les définitions des triangles et qu'il risque d'être bloqué dans l'ensemble de l'activité.
2. Lorsqu'une tâche informatique pose problème, il faudra vite y remédier, nous nous trouverons alors dans une situation *élève – professeur – ordinateur*.

?? Environ vingt minutes après, je demande aux élèves de faire les exercices sur le document d'accompagnement ; s'ils veulent revoir un exercice à l'ordinateur ils peuvent toujours l'utiliser. Le professeur n'intervient plus au niveau du savoir. C'est à dire qu'il n'y aura plus de situation *élève – professeur – savoir*.

5-2-4. Analyse de ce qui c'est passé pendant et après – commentaires :

a) Pendant la séance

La séance s'est dans l'ensemble bien passée, cependant 5 à 10 minutes de plus auraient été nécessaires pour que certains élèves puissent terminer ou du moins réfléchir au dernier exercice. Les élèves ont manifesté leur difficulté pour écrire les programmes de constructions mais dans l'ensemble ils ont essayé de produire quelques choses de correct. Seul 2 élèves sur 23 n'ont rien écrit. Ce sont des élèves en difficulté et auxquelles j'ai surtout demandé de faire des figures soignées. Les binômes ont bien fonctionné notamment quant-il a fallu discuter de l'ordre des étapes pour établir les programmes de construction. Lorsqu'il y avait un désaccord, les élèves ont souvent eu le réflexe de se retourner vers l'ordinateur pour voir comment il procédait et si l'ordinateur validait ou invalidait leurs réponses. Beaucoup d'élèves m'ont sollicité pour savoir quels mots employer. Dans ce cas, je leur ai demandé d'utiliser les mots qui leur semblaient les plus justes. Si les élèves me demandaient une validation je leur demandais de proposer leur programme de construction à leur camarade de binôme, comme nous avions pu le faire auparavant dans une séance de géométrie en classe habituelle.

b) Productions des élèves. [cf. Annexe 2, page 38]

En ce qui concerne les figures, elles sont tracées avec propreté mais beaucoup d'élèves n'ont pas mis de codage pour monter que deux ou trois côtés sont égaux ou que deux droites sont perpendiculaires. Il faudra insister sur ce point lors de la correction du document.

En ce qui concerne le contenu des programmes de construction : on peut voir que la qualité des programmes de construction est en grande partie liée à la maîtrise du vocabulaire mathématique et au sens que les élèves donnent à ce vocabulaire.

1. De grande confusion sont visibles dans l'emploi du vocabulaire et des notations sur les segments, les droites et les distances. Par exemple : les élèves oublient les parenthèses pour noter une droite ou encore, ils affirment qu'une droite « fait 6 cm ». Une chose à laquelle je m'attendais moins : certains élèves préfèrent utiliser le mot «ligne » à la place de droite. Il faudra dans les séances suivantes faire un rappel sur ce que nous avons déjà fait dans la séquence : droite, segment et demi-droite et retravailler sur la notion de droite.
2. Quand il s'agit de tracer un arc de cercle, on peut voir que les élèves utilisent peu les phrases du type : « on trace un arc de cercle de centre … et de rayon … ». En règle générale, ils préfèrent utiliser le vocabulaire suivant : «On prend un écartement de 5 cm … » , «on prend une ouverture de 4,5 cm … » , «on trace un arc de cercle qui fait 4,5 cm … ». Dans certaine copie, ni le centre, ni le rayon des arcs de cercle ne sont précisés, les élèves préférant éviter l'obstacle.

Au niveau de la forme, comme j'avais pu le conseiller auparavant, la majorité des élèves ont écrit des programmes avec des étapes qu'ils ont marquées par des Astérisques, des points ou encore en écrivant « étape1, étape 2, … ». Quelques élèves ont préféré écrire les programmes de construction sous forme d'un texte, en général les élèves perdent en clarté dans leurs explications. Il faudra en parler lors de la correction.

c) <u>Le déroulement de la séance suivante :</u>

Le mardi qui a suivi la séance, j'ai pris mes élèves 2 heures. Dans un premier temps, Il s'agit de répondre dans le cahier de cours aux questions suivantes :

1. Qu'est ce qu'un triangle ?
2. Qu'est ce qu'un triangle isocèle ?
3. Qu'est ce qu'un triangle équilatéral ?
4. Qu'est ce qu'un triangle rectangle ?
5. Qu'est ce qu'un triangle rectangle isocèle ?

Les élèves répondent, sans difficulté, aux questions. Chacune des réponses étant illustrées par la construction d'un triangle dont les mesures des côtés sont choisies par les élèves. Je donne un exemple au tableau pour chaque construction en insistant bien sur le vocabulaire que j'emplois dans mes explications.

Ensuite, les documents d'accompagnement corrigés sont distribués aux élèves pour passer à la correction. Le tableau est alors partagé en trois. Je fais d'abord une figure à main levée puis, sous la direction des élèves, je fais la première construction étape par étape en écrivant une phrase pour chacune d'elles. Le but est de donner un vocabulaire mathématique précis à la place des expressions que j'ai pu relever dans les documents d'accompagnement. C'est à dire que l'on définit un arc de cercle par son rayon et son centre, on trace le segment d'extrémités N et O … etc. Pour les trois autres constructions, un élève va au tableau en se servant du modèle précédent, si les constructions du triangle équilatéral et du triangle isocèle ne posent pas de problème, cela n'est pas le cas pour celle du triangle rectangle. Un élève qui avait réussi à faire la construction durant la séance et qui avait écrit un programme de construction vient proposer sa solution nous la modifions ensemble en employant le vocabulaire que j'avais demandé. (La fin de la deuxième heure concernait la correction d'un devoir surveillé)

5-2-5. <u>Bilan de la séance informatique.</u>

Au niveau du déroulement, j'aurais du supprimer le deuxième exercice qui n'a pas présenté de problème pour les élèves, cela leur aurait donné plus de temps pour réfléchir aux programmes de construction en particulier pour le dernier exercice. Les élèves auraient pu

aussi mieux profiter des activités informatiques qui leurs étaient proposées. Le fait de présenter des programmes de construction dans une activité informatique a cependant permis aux élèves de trouver un nouvel intérêt dans ce type de tâche mathématique. On fait ainsi mieux la différence entre un élève qui a des difficultés mais qui est motivé par le type d'activité qu'on lui propose et un élève en difficulté qui ne trouve aucun intérêt dans l'activité proposée.

Pour ce qui est des répercussions de cette séance informatique, la majorité des élèves dans la séance suivante connaissaient leurs définitions sur les différents triangles, la synthèse sur le cahier de cours s'est faite avec un débat fructueux entre les élèves et le professeur, de plus, par le biais du document d'accompagnement, nous avons pu directement entrer dans le vif du sujet en ce qui concerne les programmes de construction.

5-3. Repérage dans le plan.

5-3-1. Présentation de la séance d'un point de vue mathématique.

a) Thème : Repérage dans le plan.

b) Place de la séance dans la séquence :

Cette séance fait partie de la séquence sur les nombres relatifs. Nous avons d'abord introduit les nombres relatifs comme nombres et comme un moyen de repérer un point sur une droite. Donc nous avons répondu aux questions suivantes :

- Qu'est ce qu'un nombre relatif ?
- Comment fait-on pour repérer un nombre sur une droite ?

La séance suivante qui sera cette séance informatique a donc pour but logique d'apporter une réponse à la question :

- Comment fait-on pour repérer un point dans le plan ?

A la suite de cette séance, nous ferons une synthèse dans le cahier de cours et une feuille d'exercices sera donnée aux élèves pour leur permettre de fixer la technique qui permet de répondre à cette dernière question.

c) En ce qui concerne le programme de 6ième :

Cette séance fait référence à la partie suivante du programme sur les nombres relatifs :

Compétences exigibles	*Commentaires*
- Dans le plan repéré, les valeurs en jeu étant des entiers relatifs : lire les coordonnées d'un point donné, placer un point de coordonnées données.	- Sur la droite et dans le plan, le cas des points dont les coordonnées ne sont pas des entiers relatifs doit être envisagé en classe, mais ne donne pas lieu à une compétence exigible.

d) Les objectifs :

Comme nous l'avons déjà dit, cette séance va soulever la question du repérage d'un point dans le plan. Si les élèves ont déjà bien assimilé la technique pour repérer un point sur une droite, nous ajoutons ici une deuxième dimension et donc un nouveau paramètre. Cette notion n'ayant jamais été abordée avec les élèves, cette séance informatique doit permettre à l'élève, par le biais de l'expérimentation, d'élaborer une technique pour être en mesure d'acquérir ce nouveau savoir-faire.

5-3-1. <u>Présentation du document d'accompagnement.</u>

a) <u>le document d'accompagnement :</u> [cf. Annexe 3, page 46]

b) <u>Commentaire du document d'accompagnement :</u>

Les documents complétés par les élèves seront ramassés et évalués par le professeur. Sur ce point, on ne changera rien car c'est un contrat avec lequel les élèves se sont familiarisés et qui contribue au bon déroulement de la séance.

Le document de cette séance est très simple. Il pose de but en blanc la question que nous avons déjà plusieurs fois énoncée : Comment fait-on pour repérer un point dans le plan ?
Pour essayer de répondre à cette question, l'élève doit rentrer directement dans la partie activité du logiciel. L'activité se présente sous la forme suivante : on lui demande de placer un point dans le plan en donnant ses coordonnées. A l'aide de la souris, l'élève doit essayer de placer ce point dans le repère qui se trouve à l'écran. S'il fait une erreur, une aide lui est apportée en lui donnant les coordonnées du point qu'il a en fait placé.

Dans le document d'accompagnement, il est demandé à l'élève d'expliquer à l'aide d' à chaque fois à chaque fois à chaque fois un exemple comment il fait pour repérer un point dans le plan. Quelques lignes sont destinées à recevoir l'explication que l'élève élaborera avec ses mots, et un repère lui est donné pour qu'il puisse montrer un ou des exemples.

5-3-3. <u>Scénario prévu pour la séance informatique.</u>

La séance comportera plusieurs phases :

?? Les élèves sont installés par binômes devant leur ordinateur qui sont dans un premier temps éteints. Une fois que les élèves ont pris connaissance du document distribué à leur entrée, j'explique les objectifs et les différents temps de la séance.

?? Ensuite, comme il est demandé dans le document d'accompagnement, les élèves vont directement dans la partie activité pour commencer leurs expérimentations et tenter de répondre à la question posée. Cette phase de travail est uniquement constituée de situation *élève – savoir – ordinateur* car les élèves prennent connaissance des consignes qui leurs sont données par le logiciel et mettent en place une procédure d'expérimentation. Le professeur intervient uniquement dans des situations de type *élève – ordinateur – professeur* si des tâches informatiques leurs posent problème et pour qu'ils soient dans les meilleurs dispositions dans cette phase de travail.

?? Au bout d'une demi-heure, je ramasse les documents d'accompagnement. Une brève synthèse sera faite au tableau de la salle informatique avec les élèves. Nous retrouvons ainsi une situation *élève – professeur – savoir*.

?? Les élèves peuvent ensuite aller dans la partie jeux qui est présentée sous forme d'une bataille navale. Les élèves doivent rentrer les coordonnées d'un point pour tirer et essayer de couler des bateaux. Un conseiller leur donne des indications pour diminuer ou augmenter le nombre des abscisses ou le nombre des ordonnées. Les élèves peuvent ainsi faire le processus inverse, c'est à dire que si dans la partie activité on leur demandait de placer un point dont on indiquait les coordonnées, c'est à eux ici de donner les coordonnées et l'ordinateur se charge de placer le point. En même temps les élèves revoient par cet intermédiaire la notion d'ordre pour les nombres relatifs. Le professeur intervient alors aussi bien dans les situations *élève – professeur – savoir* que dans les relations de type *élève – professeur – ordinateur*.

5-3-4. Analyse de ce qui s'est réellement passé pendant et après – commentaires :

a) Pendant la séance :

J'ai été agréablement surpris par les élèves qui commencent à avoir l'habitude de ce type d'activité. Certains élèves établissent très rapidement des stratégies efficaces. Par exemple, quelques binômes ne se soucient pas de mettre une réponse juste ou non, mais ils vont placer un point en faisant des hypothèses sur ses coordonnées et il regarde ce que leur dit le conseiller, ensuite il déplace le point un coup vers le haut ou un coup vers le bas pour voir quel nombre varie. Ainsi les élèves finissent par valider une série d'hypothèses sur la manière de repérer un point par rapport à l'origine. Les bonnes méthodes ce sont propagées un peu partout car j'avais décidé dans une certaine mesure d'autoriser le dialogue entre les binômes voisins en ce qui concerne la manière d'observer et d'expérimenter. Au bout de vingt minutes, environ la moitié des binômes étaient en train d'essayer de rédiger une solution. Pour ceux-ci, le problème est surtout la mise en mots, j'ai d'ailleurs dû rappeler à certains élèves qu'ils pouvaient utiliser le repère pour illustrer leurs propos avec un ou des exemples. En ce qui concerne l'autre moitié des binômes, on voit que les élèves ont du mal à mener une expérimentation efficace, il a fallu pour ces élèves que j'explique comment mieux utiliser les informations que donne le conseiller.

La synthèse s'est très bien passée et a notamment permis aux élèves qui n'avaient pas compris de comprendre comment on peut placer un point dans le plan à l'aide de ces coordonnées et d'un repère. J'ai pu remarquer la grande attention des élèves durant mes explications. Notamment ceux qui avaient été en échec durant la phase d'expérimentation.

La phase de travail concernant la bataille navale s'est déroulée avec un grand succès chez les élèves. On peut voir différents niveaux dans l'acquisition de la technique de repérage. Les élèves qui ont abouti à une explication cohérente durant la phase d'expérimentation sont vraiment attentifs aux indications que le conseiller leurs donne et arrivent à couler un nombre de bateaux important dans un laps de temps très court. Les élèves qui ont eu besoin de la synthèse pour clarifier la technique de repérage n'utilisent pas dans un premier temps les conseils qui s'affichent à l'écran ; ils portent surtout leur attention sur les différent points qu'ils veulent toucher ; les bateaux sont alors coulés au hasard. On voit très rapidement leur évolution dans la maîtrise de la technique quand, dans un deuxième temps, ils se mettent à utiliser les indications (de leur propre chef, avec un coup de pouce des binômes voisins ou du professeur…) de l'ordinateur. Pour les élèves les moins en réussites sur cette activité, j'ai recommencé mes explications en prenant cette fois comme support l'activité de la bataille navale. Ces élèves, désireux de couler autant de bateaux que leurs camarades, sont du coup très attentifs aux explications et finissent par comprendre.

A la fin de cette séance, tous les élèves semblent être sur la bonne voix en ce qui concerne l'acquisition de la technique de repérage dans le plan. Les élèves les plus à l'aise ont d'ailleurs émit le souhait de refaire la première activité pour voir s'ils ne faisaient aucune faute.

b) Analyse des productions des élèves : [cf. Annexe 3 page 46]

Les productions des élèves concernent uniquement la première partie de la séance informatique. Cela m'a permis de faire l'état des lieux des connaissances des élèves à mi-séance et voir les progrès faits durant l'activité de la bataille navale. Notamment, J'ai pu apprécier l'impact qu'a eu la petite synthèse faite avec les élèves après la phase d'expérimentation.

Les productions sont vraiment intéressantes et souvent de qualité, j'en ferai un bref tour d'horizon. Je classerais les productions des élèves en quatre catégories à partir des observations que j'ai pu faire pendant le déroulement de la séance :

1. La première catégorie concerne les élèves dont les binômes ont rapidement mis en place une stratégie efficace pour trouver une technique afin de repérer un point correctement. Les explications données par ces élèves sur le document d'accompagnement sont claires. On peut ajouter que toutes sont illustrées par un exemple.

2. La deuxième catégorie est constituée des élèves qui ont eu plus de mal à établir une bonne stratégie à partir de l'activité proposée et qui ont dû écouter mes explications ou celles de leurs voisins. Ces élèves ont pu donner des explications cohérentes souvent aussi bien écrites que celles écrites par les élèves de la première catégorie ou parfois un peu plus confuses dans le langage.

3. La troisième catégorie est formée des élèves qui ont du attendre la synthèse de mi-séance pour avoir les idées claires sur la technique qui permet de repérer un point dans le plan. Bien souvent les explications qu'ils ont essayé de donner sont confuses et incohérentes.

4. La dernière catégorie ne concerne que six élèves (3 binômes) qui n'ont pas rempli les documents d'accompagnement. Deux de ces trois binômes étaient constitués d'élèves en difficulté durant cette activité et le troisième binôme étant constitués de deux élèves qui, s'ils ont compris le principe, n'ont pas voulu jouer le jeu en remplissant le document.

c) Déroulement de la séance suivante :

Le but de cette séance était en premier lieu d'écrire un paragraphe du cours intitulé : « Comment fait-on pour repérer un point dans le plan ? ». J'ai tracé un quadrillage au tableau, les élèves utilisaient les carreaux de leur cahier. Ensuite le débat mené avec les élèves nous permet de dégager les étapes suivantes.

La première étape : tracer un repère.

Je repère un point grâce à ces coordonnées. Pour cela j'ai besoin d'un repère donc de tracer deux droites perpendiculaires, la droite horizontale étant l'axe des abscisses et la droite verticale étant l'axe des ordonnées. L'origine est le point d'intersection des deux droites, il a pour coordonnée (0 ; 0).

La deuxième étape : graduer les axes.

Il faut graduer régulièrement les deux axes, en prenant une unité de mesure pertinente par rapport aux coordonnées des points que l'on veut placer. Au tableau un exemple est donné avec le point U de coordonnée (10 000 ; – 100). Les élèves n'ayant pas trop réagit sur ce point je reviendrai dessus plus tard dans la séquence.

La troisième étape : repérer un point.

Comme nous avons un repère, nous pouvons alors facilement repérer un point par ses coordonnées, exemple : T (– 5 ; 2) : le point T a pour abscisse – 5 et pour ordonnée 2.
Nous donnons ensuite quelques exemples, Dans un premier temps je donne deux points et leurs coordonnées que les élèves placent, puis ensuite je place un point dans le repère et il me donnent ses coordonnées.

Je donne ensuite deux exercices permettant d'appliquer ce que nous avons établi dans le cours. Ce sont les élèves les plus faibles qui vont au tableau faire la correction jusqu'à la fin de la séance. Une remarque cependant, nous n'avons pas traité dans le cours les repères avec des axes non perpendiculaires, car nous le verrons un peu plus tard dans la séquence à travers des exercices.

5-3-5. Bilan de la séance informatique.

Cette séance s'est plutôt bien passée ; plus nous faisons de séances de ce type et plus les élèves sont efficaces dans leur travail ; ils finissent par se prendre au jeu de la découverte et de l'expérimentation. Le fait d'avoir fragmenté la séance informatique a aussi amélioré la dynamique de travail ; la phase de recherche n'est pas trop longue, la synthèse permet aux élèves un peu trop en déroute de se recadrer et de partir sur l'activité suivante avec des connaissances suffisantes. L'activité de la bataille navale me permet de m'occuper de la minorité d'élèves en difficulté. Le but étant que ceux-ci puissent sortir de la séance en ayant un minimum appliqué cette technique. Cette progression est très graduelle et très flexible : elle permet à chaque élève d'évoluer à son rythme en lui donnant la possibilité à tout moment de revenir sur l'activité.

Les répercussions de cette séance ont été très positives en ce qui concerne le déroulement de la séance suivante. Elle a permis la participation des élèves les plus en difficulté en mathématiques durant le débat qui a servi de tremplin pour le cours, mais aussi et surtout au niveau de la correction des exercices.

6. Conclusion.

L'aspect expérimental des activités que j'ai essayé de mettre en place, a suscité un intérêt particulier chez les élèves. Elle permet de faire émerger des techniques mathématiques avec un support différent. De plus, la deuxième séance a permis de rendre plus vivante la tâche qui est d'écrire un programme de construction, ce que l'on peut regretter c'est que le logiciel ne permette pas de construire des figures plus compliquées. Sur ce dernier point, il serait intéressant de voir ce que propose les autres logiciels de géométrie ; je pense notamment au logiciel CABRI – géomètre qui est, je pense, mieux adapté pour la mise en place d'une telle activité.

Le travail avec un document d'accompagnement en séance informatique a porté ses fruits. En premier lieu, les élèves utilisent ce dernier comme un outil de communication quand ils comparent leurs productions entre eux, quand ils veulent me faire part d'une difficulté ou quand il s'agit de faire une synthèse avec la classe.
Ensuite, par le biais de ces documents, j'ai pu introduire un nouveau dispositif de travail qui me permet d'intervenir plus facilement et de ne pas laisser les élèves dans la situation *élève – savoir – ordinateur* qui n'est pas toujours productive pour ce qui est de l'émergence de nouvelles notions mathématiques.
En troisième lieu, je peux mieux diriger les élèves et faire passer de façon plus claire mes objectifs ; cela me permet de voir qu'avec un logiciel de type fermé, il est possible d'avoir différentes stratégies d'apprentissage et notamment de mettre en place une activité ouverte. Enfin, il faut noter que les élèves sont obligés de s'exprimer avec leurs mots sur ces documents d'accompagnement ; cela a permis de faire se renouer les élèves avec l'écrit. Les

effets sont très visibles notamment en géométrie depuis la deuxième séance d'expérimentation sur les programmes de construction.

De manière générale, ces séance informatiques sont beaucoup plus efficaces par rapport à celles que j'avais pu mettre en place en début d'année. Les élèves font le lien entre ce que l'on fait en séance informatique et durant les autres séances. De plus, l'élaboration de tels séances a eu pour effet de me rappeler l'importance de l'analyse des savoirs et des savoir-faire présents dans une séquence. La mise en place d'une séance informatique m'a donc obligé à être plus rigoureux dans mon enseignement.

Je n'ai malheureusement pas pu utiliser d'autres logiciels ; le collège où je fais mon année de stage n'ayant que celui-ci à sa disposition. J'espère avoir un jour l'opportunité d'utiliser d'autres types de logiciel pour agrandir mon expérience dans la mise en place de séances informatiques.

Annexes

Annexe 1 : première séance d'expérimentation.

Première copie :

C'est une copie d'une élève ayant été jusqu'au bout de l'expérimentation, Emilie est l'une des meilleurs élèves de la classe. On peut observer qu' à la question n°3, la mise en mot manque un peu de clarté. Néanmoins, il n'y a aucun problème en ce qui concerne la pratique à la question n°2b. La question n°4 comporte une erreur de calcul.

1

6ème D Collège Voltaire de Remoulins 23/01/2004

Document d'accompagnement de la séance informatique du 23/01/2004

La Fraction d'un nombre

Nom : **Prénom :** ..Emilie...........

Appréciation du professeur : | A | B | C | D |

1. Sélectionner la leçon *fraction d'un nombre.*

2. Sélectionner l'icône : A , faire tous les exercices.

a. Compléter :

$8 \times \frac{5}{8} = 5$ $\frac{16}{393} \times 393 = 16$

$5 \times \frac{3}{5} = 3$ $\frac{111}{33} \times 33 = 111$ $9 \times \frac{7}{9} = 7$

$\frac{53}{18} \times 18 = 53$ $191 \times \frac{44}{191} = 44$ $\frac{3}{5} \times 5 = 3$

b. Compléter en détaillant les calculs :

$543 \times \frac{2}{3} =$ 362 = (543 : 3) x2

$\frac{5}{4} \times 52 =$ 65 = (52 : 4)x5

3. Répondre en écrivant une phrase à la question suivante :

Comment fait-on pour multiplier un nombre par une fraction ?

Réponse : On divise le nombre du bas par le nombre multiplier et on multiplie le resultat par le nombre du haut

4. Résoudre le petit problème suivant :

Peter avait 252 billes, il en a perdu les cinq neuvièmes.
Combien a-t-il perdu de billes ?

Opération : $252 \times \frac{5}{9} = 159$

Solution : Il a perdu 154 billes.

Deuxième copie :

Voici une copie avec quelques étourderies, à la question n°2a. il y a une erreur et à la question n°2b. Noémie n'a pas complété comme je l'avais précisé à l'orale ; la consigne n'étant pas claire sur ce point. Une consigne du type : « effectuer en détaillant vos calculs » aurait été plus cohérente car ce qui est intéressant est de voir de quelle manière l'élève mène le calcul. A la question n°4, Noémie a fait la même erreur qu'Emilie.

I

6ème D — Collège Voltaire de Remoulins — 23/01/2004

Document d'accompagnement de la séance informatique du 23/01/2004

La Fraction d'un nombre

Nom : **Prénom :** Noémie..............

Appréciation du professeur : A | B | C | D

1. Sélectionner la leçon *fraction d'un nombre.*

2. Sélectionner l'icône : A , faire tous les exercices.

a. Compléter :

$8 \times \frac{5}{8} = 5$...

$\frac{16}{393} \times 393 = 16$.

$5 \times \frac{3}{5} = 3$

$\frac{111}{33} \times 33 = 111$

$9 \times \frac{7}{9} = 7$

$\frac{53}{18} \times 18 = 53$

$191 \times 44 = 44$

$\frac{3}{5} \times 5 = 3$

b. Compléter en détaillant les calculs :

$543 \times \frac{2}{3} =$ 543 : 3 x 2..

$\frac{5}{4} \times 52 =$ 52 : 4 x 5..

3. Répondre en écrivant une phrase à la question suivante :

Comment fait-on pour multiplier un nombre par une fraction ?

Réponse : ....Pour multiplier par une fraction, on multiplie par son numérateur et on divise par son dénominateur.........................

4. Résoudre le petit problème suivant :

Peter avait 252 billes, il en a perdu les cinq neuvièmes.
Combien a-t-il perdu de billes ?

Opération : $252 \times \frac{5}{9} = 154$

Solution : ...Peter, a perdu 154 billes.................

Troisième copie :

Antoine a aussi fait une bonne séance, on voit cependant qu'il a du mal à mener ses calculs. A la question n°2b. on peut voir qu'il va falloir revenir sur le sens mathématique de l'égalité et la manière de détailler un calcul notamment en travaillant avec l'utilisation des parenthèses et en parlant de « priorité » pour faciliter un calcul par étape. Cette erreur fut fréquente dans les copies des autres élèves.

Document d'accompagnement de la séance informatique du 23/01/2004

La Fraction d'un nombre

Nom : **Prénom :** Antoine

Appréciation du professeur : A B C D

1. Sélectionner la leçon *fraction d'un nombre.*

2. Sélectionner l'icône : A , faire tous les exercices.

a. Compléter :

$8 \times \frac{5}{8} = 5$ $\frac{16}{393} \times 393 = 16$

$5 \times \frac{3}{5} = 3$ $\frac{111}{33} \times 33 = 111$ $9 \times \frac{7}{9} = 7$

$\frac{53}{18} \times 18 = 53$ $191 \times \frac{44}{191} = 44$ $\frac{3}{5} \times 5 = 3$

b. Compléter en détaillant les calculs :

$543 \times \frac{2}{3} =$ 543 : 3 = 181 × 2 = 362

$\frac{5}{4} \times 52 =$ 52 : 4 = 13 × 5 = 65

3. Répondre en écrivant une phrase à la question suivante :

Comment fait-on pour multiplier un nombre par une fraction ?

Réponse : Pour multiplier par une fraction on multiplie par son numérateur et on divise par son dénominateur

$\frac{3}{4}$

4. Résoudre le petit problème suivant :

Peter avait 252 billes, il en a perdu les cinq neuvièmes.
Combien a-t-il perdu de billes ?

Opération : 252 | 9 ; 72 | 28 ; 0 — 28 × 5 = 140

Solution : Il à perdu 140 billes

Quatrième copie :

Mickaël est l'un des élèves a avoir fonctionné avec des automatismes sans se soucier des règles mathématiques qui régissent de tels calculs. La question n°2a. est faite de manière systématique et sans problème sauf pour les deux dernières égalités alors que les autres questions sont restées sans réponse. Pour la dernière question, Mickaël a copié la réponse d'un de ces voisins qui à malheureusement pour lui fait une erreur de calcul…

6ème D — Collège Voltaire de Remoulins — 23/01/2004

Document d'accompagnement de la séance informatique du 23/01/2004

La Fraction d'un nombre

Nom : **Prénom :** MICKAËL

Appréciation du professeur : A | B | C | D

1. Sélectionner la leçon *fraction d'un nombre*.

2. Sélectionner l'icône : A , faire tous les exercices.

a. Compléter :

$8 \times \frac{5}{8} = 5$ $\frac{16}{393} \times 393 = 16$

$5 \times \frac{3}{5} = 3$ $\frac{111}{33} \times 33 = 111$ $9 \times \frac{7}{9} = 7$

$\frac{53}{18} \times 18 = 53$ $191 \times \frac{191}{44} = 44$ $\frac{5}{3} \times 5 = 3$

b. Compléter en détaillant les calculs :

$543 \times \frac{2}{3} =$ ……………………………………………………

$\frac{5}{4} \times 52 =$ ……………………………………………………

3. Répondre en écrivant une phrase à la question suivante :

Comment fait-on pour multiplier un nombre par une fraction ?

Réponse :

……………………………………………………

……………………………………………………

……………………………………………………

4. Résoudre le petit problème suivant :

Peter avait 252 billes, il en a perdu les cinq neuvièmes.
Combien a-t-il perdu de billes ?

Opération : $252 \times \frac{5}{9} = 150$

Solution : ……………………………………………

Cinquième copie :

Comme Mickaël, on peut voir qu'Isabelle a aussi fonctionné avec des automatismes. Cette copie est aussi typique, elle montre la difficulté qu'ont rencontrée certains élèves pour remplir les deux dernières égalités de la question n°2a., ces élèves n'ont pas intégré qu'une fraction pouvait être assimilée comme un nombre. Il ne faut pas oublier que depuis l'école primaire, la fraction est fortement liée à la notion de partage.

6ème D Collège Voltaire de Remoulins 23/01/2004

Document d'accompagnement de la séance informatique du 23/01/2004

La Fraction d'un nombre

Nom : [illegible] **Prénom :** Isabelle

Appréciation du professeur : A B C D

1. Sélectionner la leçon *fraction d'un nombre.*

2. Sélectionner l'icône : [A] , faire tous les exercices.

a. Compléter :

$8 \times \frac{5}{8} = 5$ $\frac{16}{393} \times 393 = 16$

$5 \times \frac{3}{5} = 3$ $\frac{111}{33} \times 33 = 111$ $9 \times \frac{7}{9} = 7$

$\frac{53}{18} \times 18 = 53$ $191 \times \ldots\ldots = 44$ $\ldots\ldots \times 5 = 3$

b. Compléter en détaillant les calculs :

$543 \times \frac{2}{3} =$ Je ne arrive pas car je ne

$\frac{5}{4} \times 52 =$ rien compris !

3. Répondre en écrivant une phrase à la question suivante :

Comment fait-on pour multiplier un nombre par une fraction ?

Réponse : Je ni arrive pas j'ai rien compris.

4. Résoudre le petit problème suivant :

Peter avait 252 billes, il en a perdu les cinq neuvièmes.
Combien a-t-il perdu de billes ?

Opération : Je ni arrive pas j'ai rien compris

Solution : ……

Annexe 2 : deuxième séance d'expérimentation.

Première copie :

Chloé est une élève qui progresse régulièrement depuis le début de l'année, elle a produit ici un travail que j'estime faisant parti des meilleurs. Les figures sont faites avec soin et les programmes de construction sont exposés de façon claire avec des étapes symbolisées par des astérisques.

6ème D.

Document d'accompagnement de la séance informatique :

Construction de triangles

Nom : **Prénom :** Chloé

Appréciation du professeur : | A | B | C | D |

Sélectionner la leçon *Construction de triangles*.

1. Sélectionner l'icône : Δ , faire tous les exercices.

2. Faire les exercices suivants :

Exercice n°1

Tracer dans le cadre ci-dessous un triangle MNO tel que :
MN = 6 cm , NO = 5 cm , MO = 4 cm.

M O N

Ecrire dans le cadre ci-dessous un programme de construction ou écrire dans le cadre ci-dessous les problèmes que vous avez rencontré pour tracer le triangle MNO.

* On trace un segment [MN] long de 6 cm.
* On prend avec le compas une ouverture de 5cm et on trace un arc de cercle de centre (N)
* On prend avec le compas une ouverture de 4 cm et on trace un arc de cercle de centre (M). On obtient le point O.
On relie (M) à (O) et (N) à (O)

Exercice n°2

Tracer dans le cadre ci-dessous un triangle équilatéral de côté mesurant 4,5 cm.

Ecrire dans le cadre ci-dessous un programme de construction ou écrire dans le cadre ci-dessous les problèmes que vous avez rencontré pour tracer ce triangle équilatéral.

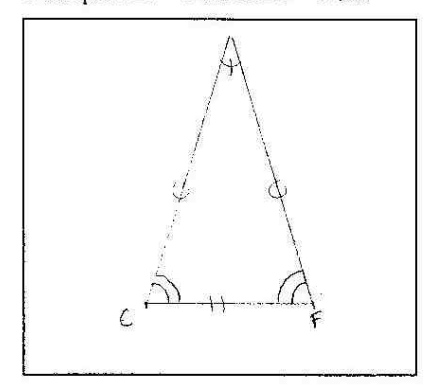
* On trace un segmend de 4,5cm
* On trace un arc de cercle avec une ouverture de 4,5cm
* On trace un arc de cercle en partant de l'autre point avec une ouverture de 4,5 cm.

Au niveau du langage mathématique, des expressions du type «on prend avec le compas une ouverture de 4 cm», «on trace un arc de cercle avec une ouverture de 4,5 cm»… sont utilisées lorsqu'il s'agit de tracer un arc de cercle. On remarque que Chloé note les points avec des parenthèses. On voit que pour l'exercice n°4 Chloé a compris la construction mais que le langage employé dans le programme de construction demande à être précisé ; à aucun moment elle n'a par exemple employé le mot «perpendiculaire».

Nom : .... **Prénom :** ....

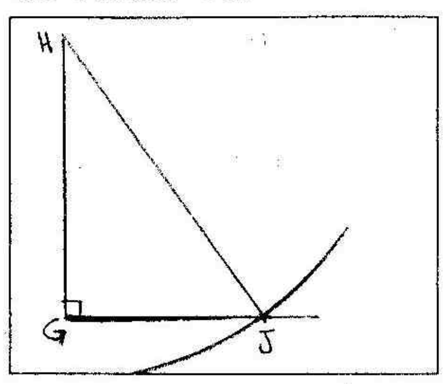
Exercice n°3

Tracer dans le cadre ci-dessous un triangle isocèle DEF de sommet principal D tel que : EF = 3 cm et ED = 5 cm.

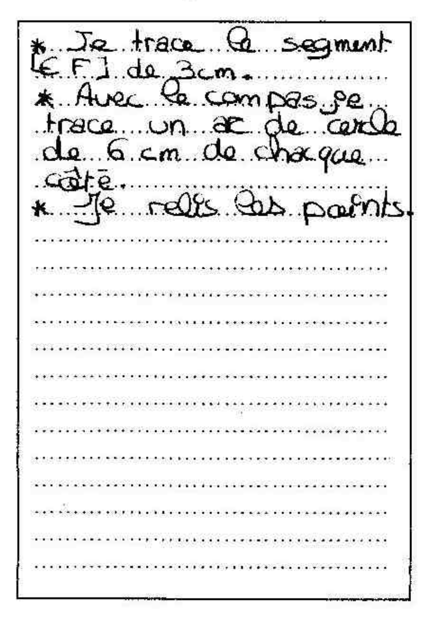


Exercice n°4

Tracer dans le cadre ci-dessous un triangle GHJ rectangle en G tel que : GH = 5 cm et HJ = 6 cm.



Ecrire dans le cadre ci-dessous le programme de construction de la figure ou les problèmes que vous avez rencontré pour construire le triangle DEF.


* Je trace le segment [EF] de 3cm.
* Avec le compas je trace un arc de cercle de 6 cm de chaque côté.
* Je relis les points.

Ecrire dans le cadre ci-dessous le programme de construction de la figure ou les problèmes que vous avez rencontré pour construire le triangle GHJ.

* Je trace un segment [GH] long de 5 cm.
* Avec le compas je prend une ouverture de 6 cm, je trace un arc de cercle et je prolonge la droit.
* Le point (J) est à l'intersection.

Deuxième copie :

Voici la copie de Noémie qui nous montre aussi les difficultés que rencontre mes élèves dans l'emploi des termes et des notations mathématiques. A la place de segment, Noémie emploie le mot « trait », elle utilise le mot « croix » pour désigner les deux arc de cercle qui se coupent en un point noté O ; Noémie n'emploie pas le terme « arc de cercle ». Il lui arrive aussi de noter une droite en oubliant les parenthèses. Contrairement à Chloé, elle n'a pas mis de codage sur ses figures et n'a pas ou peu laissé les traits de construction.

Document d'accompagnement de la séance informatique :

Construction de triangles

Nom : **Prénom :** Noémie

Appréciation du professeur : | A | B | C | D |

Sélectionner la leçon *Construction de triangles*.

1. Sélectionner l'icône : , faire tous les exercices.

2. Faire les exercices suivants :

Exercice n°1

Tracer dans le cadre ci-dessous un triangle MNO tel que :
MN = 6 cm , NO = 5 cm , MO = 4 cm.

O M N

Ecrire dans le cadre ci-dessous un programme de construction ou écrire dans le cadre ci-dessous les problèmes que vous avez rencontré pour tracer le triangle MNO.

1ère étape : tracer la droite (MN) de 6 cm.
2ème étape : Avec le compas, mesurer 4 cm puis tracer le trait.
3ème étape : Prendre le compas, et mesurer 5 cm pour faire la croix
4ème étape : la croix va être le point o puis, tracer la droite MO et NO

Exercice n°2

Tracer dans le cadre ci-dessous un triangle équilatéral de côté mesurant 4,5 cm.

C A B

Ecrire dans le cadre ci-dessous un programme de construction ou écrire dans le cadre ci-dessous les problèmes que vous avez rencontré pour tracer ce triangle équilatéral.

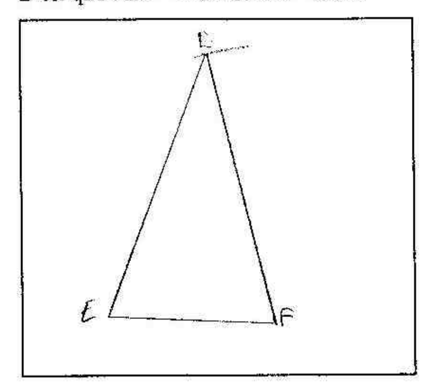
1ère étape : prendre une règle puis tracer 4,5 cm pour la droite (AB).
2ème étape : Avec le compas, mesurer 4,5 cm et faire le trait puis pareil de l'autre côté se sera le point C.
3ème étape : tracer les droites (AC) et (BC).

On peut noter que les étapes de construction sont bien marquées et que les constructions sont propres ce qui est généralement le cas dans les copies que j'ai corrigées. Noémie n'a pas fait l'exercice n°4, je peux dire que c'est une des élèves qui a manqué de temps pour terminer.

Nom : **Prénom :** Noémie

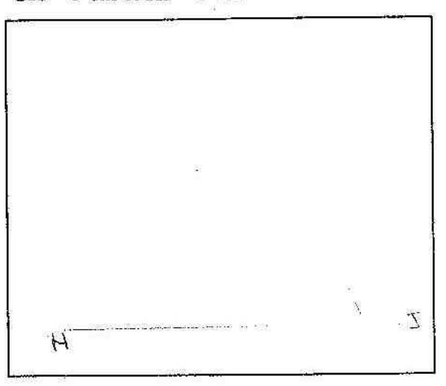
Exercice n°3

Tracer dans le cadre ci-dessous un triangle isocèle DEF de sommet principal D tel que : EF = 3 cm et ED = 5 cm.



Exercice n°4

Tracer dans le cadre ci-dessous un triangle GHJ rectangle en G tel que : GH = 5 cm et HJ = 6 cm.



Ecrire dans le cadre ci-dessous le programme de construction de la figure ou les problèmes que vous avez rencontré pour construire le triangle DEF.

1ère étape : Avec la règle, mesurer 3 cm pour tracer la droite (EF).

2ème étape : tracer avec le compas le point D. Pour cela prendre 5 cm.

3ème étape : Liez les droites (ED) et (DF).

Ecrire dans le cadre ci-dessous le programme de construction de la figure ou les problèmes que vous avez rencontré pour construire le triangle GHJ.

<u>Troisième copie :</u>

Justine fait partie des élèves qui n'ont pas écrit de programme de construction sous la forme d'une succession d'étape mais sous la forme d'un texte. On peut remarquer qu'elle n'emploie pas l'expression «centre de l'arc de cercle … » mais plutôt « arc de cercle partant de … ».

1

Document d'accompagnement de la séance informatique :

Construction de triangles

Nom : **Prénom :** Justine

Appréciation du professeur : | A | B | C | D |

Sélectionner la leçon *Construction de triangles.*

1. Sélectionner l'icône : Δ , faire tous les exercices.

2. Faire les exercices suivants :

Exercice n°1

Tracer dans le cadre ci-dessous un triangle MNO tel que :
MN = 6 cm , NO = 5 cm , MO = 4 cm.

O
M N

Ecrire dans le cadre ci-dessous un programme de construction ou écrire dans le cadre ci-dessous les problèmes que vous avez rencontré pour tracer le triangle MNO.

Tracer la segment [MN] 6cm avec le compas, tracer un arc de cercle partant de M et qui fait 4 cm puis, un autre partant de N et de 5 cm.

Exercice n°2

Tracer dans le cadre ci-dessous un triangle équilatéral de côté mesurant 4,5 cm.

A
C B

Ecrire dans le cadre ci-dessous un programme de construction ou écrire dans le cadre ci-dessous les problèmes que vous avez rencontré pour tracer ce triangle équilatéral.

Tracer le segment CB de 4 cm puis, avec le compas tracer un arc de cercle partant de B et qui fait 4,5 cm puis un autre, partant de C qui fait aussi 4,5 cm.

Justine a évité le problème de l'exercice n°4 en construisant un triangle GHJ rectangle en H.

Nom : **Prénom :** ...Justine...............

Exercice n°3

Tracer dans le cadre ci-dessous un triangle isocèle DEF de sommet principal D tel que : EF = 3 cm et ED = 5 cm.

D

E F

Ecrire dans le cadre ci-dessous le programme de construction de la figure ou les problèmes que vous avez rencontré pour construire le triangle DEF.

Tracer le segment de 3cm Tracer l'arc de cercle de rayon 5 cm de centre E faire de même de centre F relier [ED] et [DF]

Exercice n°4

Tracer dans le cadre ci-dessous un triangle GHJ rectangle en G tel que : GH = 5 cm et HJ = 6 cm.

J

H G

Ecrire dans le cadre ci-dessous le programme de construction de la figure ou les problèmes que vous avez rencontré pour construire le triangle GHJ.

Tracer le segment [G H] 5cm puis tracer l'angle droit de 6 cm relier J et G.

Quatrième copie :

La copie d'Isabelle est un autre exemple qui illustre les problèmes que les élèves ont vis à vis du vocabulaire mathématique. On observe qu'elle n'indique aucune mesure dans ses programmes de construction qui ne comportent aucune étape et sont très incomplets.

Document d'accompagnement de la séance informatique :

Construction de triangles

Nom : **Prénom :** Isabelle

Appréciation du professeur : A | B | C | D

Sélectionner la leçon *Construction de triangles.*

1. Sélectionner l'icône : faire tous les exercices.

2. Faire les exercices suivants :

Exercice n°1

Tracer dans le cadre ci-dessous un triangle MNO tel que :
MN = 6 cm , NO = 5 cm , MO = 4 cm.

M
O
N

Ecrire dans le cadre ci-dessous un programme de construction ou écrire dans le cadre ci-dessous les problèmes que vous avez rencontré pour tracer le triangle MNO.

Prendre la règle, tracer une droite, prendre le compas puis tracer deux arc de cercle, puis pour finir tracer la fin des droite.

Exercice n°2

Tracer dans le cadre ci-dessous un triangle équilatéral de côté mesurant 4,5 cm.

Ecrire dans le cadre ci-dessous un programme de construction ou écrire dans le cadre ci-dessous les problèmes que vous avez rencontré pour tracer ce triangle équilatéral.

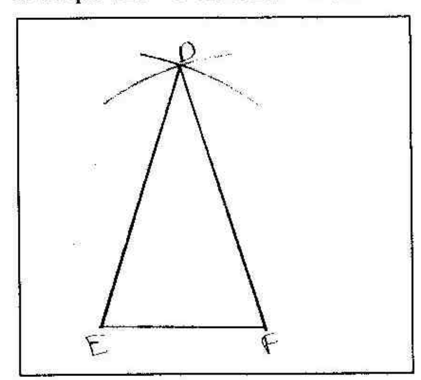
Prendre la mesure demander puis prendre le compas et tracer deux arc de cercle. Ensuite tracer les deux droites.

On peut voir qu'Isabelle est passée à côté des possibilités que lui fournissait l'activité informatique car elle lui aurait rapidement permis de se rappeler de la définition d'un triangle rectangle et des instruments que l'on pouvait utiliser pour construire un tel rectangle. Ceci dit Isabelle fait partie des élèves qui n'ont pas eu suffisamment de temps pour tout traiter, ceci explique peut être aussi ses programmes de construction très incomplets.

1

Nom : **Prénom :** isabelle

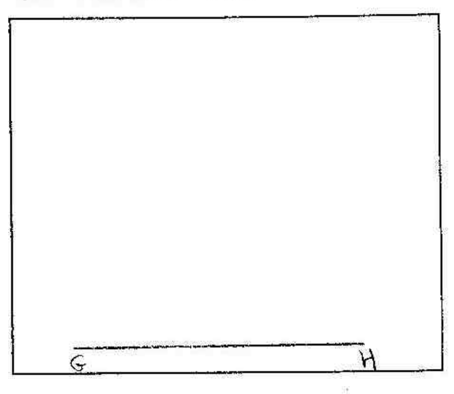
Exercice n°3
Tracer dans le cadre ci-dessous un triangle isocèle DEF de sommet principal D tel que : EF = 3 cm et ED = 5 cm.



Ecrire dans le cadre ci-dessous le programme de construction de la figure ou les problèmes que vous avez rencontré pour construire le triangle DEF.

Tracer une droite puis prendre le compas est tracer deux arc de cercle puis tracer deux droites :

Exercice n°4
Tracer dans le cadre ci-dessous un triangle GHJ rectangle en G tel que : GH = 5 cm et HJ = 6 cm.



Ecrire dans le cadre ci-dessous le programme de construction de la figure ou les problèmes que vous avez rencontré pour construire le triangle GHJ.

Ce triangle est impossible à faire car, si je trace deux arc de cercle ca sera un triangle "isocele" est non pas un triangle rectangle.

Annexe 3 : Troisième séance d'expérimentation.

Première copie :

Ici Antoine s'exprime de façon très théorique. Pour ce qui est de l'exemple, on voit qu'il tente d'expliquer comment il fait en pratique par des flèches. Antoine fait parti des élèves qui ont rapidement appliqué une stratégie d'expérimentation efficace.

Repérage dans le plan

Nom : **Prénom :** Antoine

Appréciation du professeur : A B C D

1. Sélectionner la leçon *repérage dans le plan.*

2. Sélectionner l'icône : A , faire les exercices.

Avec un exemple et à l'aide du repère ci-dessous, répondez à la question suivante :

Comment fait-on pour repérer un point dans le plan ?

On repère le point grâce aux coordonées de deux axe : l'axe des ordonées et l'axe d'abscisse. On note le point P

(-3 ; -2)

abscisse ordonée

on note toujours l'abscisse avant l'ordonée

Complétez :

Axe des ordonées

1
-3 O 1
-2
P

Axe des abscisse

Deuxième copie :

Malgré des explications un peu confuses, surtout en ce qui concerne la première phrase, Ségolène a privilégié le côté pratique en comptant le nombre de carreaux. On peut se demander comment elle aurait fait avec un point ayant un nombre négatif pour ordonnée.

1

Repérage dans le plan

Nom : **Prénom :** Ségolène

Appréciation du professeur : A B C D

1. Sélectionner la leçon *repérage dans le plan*.

2. Sélectionner l'icône : A , faire les exercices.

Avec un exemple et à l'aide du repère ci-dessous, répondez à la question suivante :

Comment fait-on pour repérer un point dans le plan ?

On [redacted] part de l'intersection des deux droites. On compte 4 de coordonées 4 et d'abcisse 1.

C'est à dire : on monte de 4 carreaux et vers la droite de 1 carreau.

Complétez :

Axe des ordonés

A

O 1

1

Axe des abcisse

A = (4 ; 1)

A coordonées 4 et d'abcisse 1.

Troisième copie :

Raphaël reprend l'idée de Ségolène en apportant plus de précisions sur le déplacement à effectuer à l'aide du quadrillage. Par contre, il n'indique pas à partir de quel point il commence à compter tandis que Ségolène avait bien précisé qu'elle commencait à compter à partir du point d'origine O. L'exemple dans le repère est incomplet

Repérage dans le plan

Nom : **Prénom :** Raphaël

Appréciation du professeur : A B C D

1. Sélectionner la leçon *repérage dans le plan*.

2. Sélectionner l'icône : A , faire les exercices.

Avec un exemple et à l'aide du repère ci-dessous, répondez à la question suivante :

Comment fait-on pour repérer un point dans le plan ?

En repère le point grâce aux coordonées des deux axes. On le repère grâce à :
pour l'abscisse, quand c'est en haut c'est plus, en bas c'est moins
pour l'ordonnée quand c'est à droite, c'est plus quand c'est à gauche, c'est moins

Complétez :

Axe des ordonnées

A

1

O 1

Axe des abscisse

Quatrième copie :

Marvin est un des élèves qui n'a pas su mettre en place une bonne stratégie d'expérimentation. Il na pas pu aller au bout de sa réflexion. Marvin est un des élèves pour qui la synthèse faite à la mi-séance a beaucoup servi.

Repérage dans le plan

Nom : **Prénom :** ..marvin

Appréciation du professeur : | A | B | C | D |

1. Sélectionner la leçon *repérage dans le plan.*

2. Sélectionner l'icône : A , faire les exercices.

Avec un exemple et à l'aide du repère ci-dessous, répondez à la question suivante :

Comment fait-on pour repérer un point dans le plan ?

Je regarde ce qu'ils me demande je cherche sur l'axe d'abcisse ou d'ordonné le chiffre demander.

Complétez :

Axe des ordonée

O 1 I

Axe des abcisse

<u>Bibliographie :</u>

[1] *Introduction à la didactique des sciences et des mathématiques*.
Samuel JOSHUA et Jean – Jacques DUPIN.
PUF.

[2] *Théorie des situations didactiques*.
Guy BROUSSEAU.
La pensée sauvage éditions.

[3] *Mathématiques et informatiques au collège*.
Collection idées et outils.
CRDP de la région centre.
MAFPEN de l'académie d'Orléans – Tours.

[4] Revue petit x, n°61.
Des logiciels dans les classes : impact sur les connaissances des élèves et intégration à l'enseignement.
Un exemple avec « la proportionnalité à travers des problèmes ».
Catherine HOUDEMENT et Alain KUZNIAK.
IREM de Grenoble.

[5] Recherches en didactique des mathématiques 1993
Volume 13 Tome 1.2 : *Informatique, outil pour l'enseignement*.
La pensée sauvage éditions.